



**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**

MEMORIA

**PROYECTO DE AJARDINAMIENTO DE UNA FINCA PRIVADA EN
ESTELLA**

Autora: Bianka Espiga Maeztu
Departamento: Producción Agraria
Ingeniero Técnico Agrícola

AGRADECIMIENTOS:

A mi tutor, Joaquín González, por sus conocimientos, amistad y confianza a lo largo de toda la carrera.

A Oscar Esquiroz por su amabilidad y su tiempo.

A mi familia.

RESUMEN

El proyecto surge a través del encargo de Luciano Espiga Lafuente.

El presente proyecto trata del diseño de un jardín para una finca de recreo que se encuentra en la localidad Navarra de Estella.

El terreno a ajardinar ocupa una extensión de 2.166 m^2 .

Los objetivos de este proyecto son los siguientes:

Hacer de este terreno una zona de ocio transformando esta finca rústica en una finca de recreo, dándole varios usos como punto de encuentro para reuniones familiares y comidas con amigos, zona para tomar el sol y zona de sombra, zona de baño y juego para niños donde se les pueda vigilar. Para ello se diseñan zonas de ajardinamiento, de cultivo hortícola y frutal, de paseo, de comedor y barbacoa y de descanso.

El proyecto se divide en 4 zonas, cada una de ellas tiene un objetivo y diseño diferente en función de la función de su uso.

Zona 1: Zona destinada a albergar encuentros, reuniones con amigos o comidas familiares. Dentro de esta zona se ubican plantas aromáticas. Esta zona tiene una extensión aproximada de 298 m^2 .

Zona 2: Es la zona de recreo infantil donde se sitúa el parque de niños, el chalet y su merendero y la barbacoa. Se implantará césped con un pequeño camino de piedra. Tiene una dimensión de 542 m^2 .

Zona 3: Es la zona de tomar el sol y bañarse. Tiene una superficie de 129 m^2 .

Zona 4: Es una zona principalmente de descanso, con césped, coníferas y arbustos de flor, frutales y rosales. Sus dimensiones son de 1.197 m^2 .

El presupuesto de las obras de este proyecto asciende a la cantidad de 13.235,39 euros.

PROYECTO DE AJARDINAMIENTO DE UNA FINCA PRIVADA EN ESTELLA

MEMORIA

1.- Antecedentes y Objeto.

1.1.- Título: Proyecto de ajardinamiento de una finca privada en Estella.

1.2.- Encargo: El proyecto surge a través del encargo de Luciano Espiga Lafuente.

1.3.- Destino y uso del proyecto: El presente proyecto trata del diseño de un jardín para una finca de recreo que se encuentra próxima a la localidad de Estella.

1.4.- Naturaleza del proyecto: La parcela que se va acondicionar es de uso privado, se utiliza mayoritariamente para el cultivo hortícola aunque también hay varios árboles frutales. El terreno está próximo a otras dos parcelas con las que se comparte un pozo de agua. A estas parcelas se accede por el término municipal de Estella desde el camino rústico de Valmayor.

1.5.- Objetivos del proyecto: Los objetivos de este proyecto son los siguientes:

Hacer de este terreno una zona de ocio transformando esta finca rústica en una finca de recreo, dándole varios usos como punto de encuentro para reuniones familiares y comidas con amigos, zona para tomar el sol y zona de sombra, zona de baño y juego para niños donde se les pueda vigilar. Para ello se diseñan zonas de ajardinamiento, de cultivo hortícola y frutal, de paseo, de comedor y barbacoa y de descanso.

Esta transformación se pretende que sea lo más adaptada y sostenible al medio ambiente, respetando los recursos presentes. Se elegirán especies con bajas necesidades de agua y mantenimiento.

Para cumplir con estos objetivos se debe comenzar con una serie de premisas a tener en cuenta:

- ✓ Mejorar las condiciones necesarias de suelo con el aporte de nutrientes y agua, realizar una elección adecuada de especies para asegurar un rápido y seguro crecimiento de las especies en las condiciones ambientales existentes.
- ✓ Realizar los trabajos de plantación y revegetación en épocas y condiciones climáticas y edáficas aptas para lograr la implantación de las especies vegetales con éxito y en un breve periodo de tiempo.
- ✓ Conseguir desde el principio un aspecto agradable y un buen acabado de manera que resulte adecuado al usuario.
- ✓ Realizar las obras de plantación y revegetación pensando en su futuro mantenimiento de manera que este se vea facilitado al máximo al fin de no encarecerlo, asegurando el crecimiento de la vegetación.

2.- Descripción de la finca.

El terreno donde se va a actuar está situado en el término municipal de Estella, que se encuentra situada en el extremo sudoeste de Navarra. Estella está situada en la zona media de Navarra. La zona media de Navarra, que va de oeste a este, abarca el área menos montañosa y más meridional.

La parcela está situada a las afueras de la ciudad de Estella, en el camino de Valmayor.

Al Oeste se encuentra el Parque de Bomberos de Estella.

Al Sur de la finca se localiza el Cementerio de Estella y el Verbo Divino.

Sus coordenadas son latitud 42°40'13.13" N y longitud 2°00'53.48" O.

Su elevación es de 472 m.

Existen dos fincas colindantes a la zona a proyectar con las que se comparte un pozo de agua de uso común que se va turnando entre las distintas fincas a través de una llave de paso y se obtiene el agua a través de una bomba de inmersión ya que hay 65 metros desde el lago subterráneo, desde el cual, hay que extraer el agua.

La zona proyectada tiene una superficie total de 2.166 m^2 y un perímetro de 190 m, con una orientación Noroeste, su anchura máxima es de 37 m y su longitud máxima es de 61 m.

Se debe tener en cuenta que la forma de la parcela no es regular y hay desniveles en ella, existen cuatro zonas. En el plano nº 2 del presente proyecto se observa un croquis de la finca.

Zona 1



La primera zona tiene una superficie de 298 m^2 .

Se localiza un merendero rodeado de un bosque de encinas (*Foto nº 1.1*)

Los vegetales que predominan en esta zona son encinas y vegetación autóctona, mayoritariamente matorrales, como el acebo.

Foto nº 1.1-Merendero (zona 1).

Se dispone de un depósito propio de 6.000 L (*Foto nº 1.2*), para almacenar el agua, por si se diera el caso de no disponer del turno en la toma de agua.



Foto nº 1.2.- Aljibe (zona 1).

Por medio de unas escaleras (*Foto nº 1.3*) y una rampa (*Foto nº 1.4*) se accede a la segunda zona.



Foto nº 1.3.- Escaleras (zona 1).



Foto nº 1.4.- Rampa (zona 1).

Zona 2

En la segunda zona de 542 m², se encuentra la entrada de orientación NO (*Foto nº 2.1*) a la que se accede por una cuesta de hormigón (*Foto nº 2.2*).



Foto nº 2.1.-Cuesta entrada NO



Foto nº 2.2.- Entrada NO (zona 2)

Tiene en sus inmediaciones un pequeño chalet de 43 m² con un perímetro de 26 m (*Foto nº 2.3*). Esta construcción dispone de instalación eléctrica, agua corriente y un merendero

(Foto n° 2.4). Al frente del chalet se localizan unas escaleras por las que se accede a la zona 3.



Foto n° 2.3.- Chalet y escaleras (zona 2).

Foto n° 2.4.- Chalet y merendero (zona 2).

Las especies vegetales que se encuentran en esta segunda zona son matorrales, olivos, zumaques y encinas.

Estas encinas aportan sombras para el parking de coches (Foto n° 2.5) y hay una barbacoa de obra (Foto n° 2.6), incorporada al murete que separa la zona 1 de la zona 2.



Foto n° 2.5.- Sombras encina (zona 2).

Foto n° 2.6.- Barbacoa murete (zona 2).

Zona 3

La superficie es de 129 m².

En sus inmediaciones tiene una piscina de 8x4x1,60 m (*Foto n° 3.1*); a un lado de esta piscina hay un parterre de flores de forma rectangular (22 m²) donde crecen anémonas junto a malas hierbas (*Foto n° 3.2*).

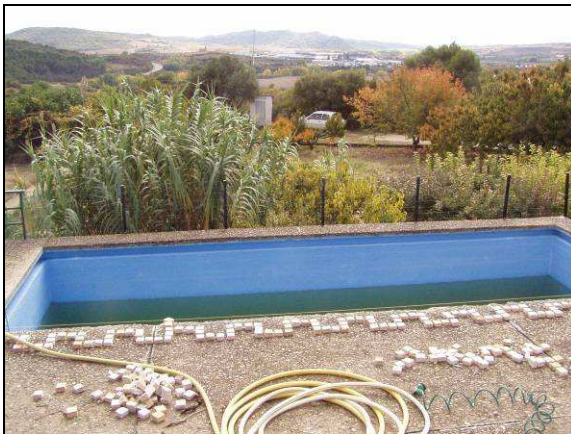


Foto n° 3.1.- Piscina (zona 3).



Foto n° 3.2.- Parterre (zona 3).

Se puede acceder a la zona 4 por dos escaleras diferentes, dispuestas a los dos lados de la piscina (*Foto n° 3.3 – 3.4*).



Foto n° 3.3.- Escaleras lado NO (zona 3).



Foto n° 3.4.- Escaleras lado NE (zona 3).

Zona 4

Es la zona de mayor extensión con 1.197 m².

Además de la caseta de 38 m² de herramientas y utensilios destinados a la huerta (*Foto n° 4.1*) y de los semilleros (*Foto n° 4.2*), esta zona alberga varios árboles frutales (nogal, almendro, higueras, manzanos, perales, albaricoquero, guindo, cerezo...) y alguna parra de uva.



Foto n° 4.1.- Caseta (zona 4).



Foto n° 4.2.- Semilleros (zona 4).

Tiene un camino de hormigón (*Foto n° 4.3*) que la atraviesa hasta llegar a la entrada Sur (*Foto n° 4.4*).



Foto n° 4.3.- Camino hormigón (zona 4).



Foto n° 4.4.- Entrada Sur (zona 4).

3.- Descripción y justificación del proyecto.

El proyecto mantiene las 4 zonas, cada una de ellas, tiene un objetivo en función de la utilidad que se le va a dar. El diseño del jardín está caracterizado por extensiones de césped muy cuidados, pequeños bosquetes de árboles frondosos que crecen al aire libre, caminos serpenteantes, rosales, plantas aromáticas, etc. La parcela tiene desniveles por lo que tomando de cota 0 la zona 4, la zona 3 tiene un desnivel de 2 metros, la zona 2 un desnivel de 4 metros y la zona 1 un desnivel de 5,5 metros.

Zona 1

Zona destinada a albergar encuentros, reuniones con amigos o comidas familiares.

En esta zona se distingue un merendero situado a la sombra del bosquete de encinas y la zona limpia de malas hierbas y reimplantada con plantas arbustivas aromáticas donde se ubica el aljibe de 6000 L. Las plantas aromáticas serán *Lavandula* spp, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus x citrodorus* y *Salvia officinalis*.

Esta zona tiene una extensión aproximada de 298 m².

Zona 2

Es la zona de recreo infantil donde se sitúa el parque de niños, el chalet y su merendero y la barbacoa.

En la entrada NO se va a dejar un camino de grava para el acceso de coches y en el resto se va a implantar césped con un pequeño camino de piedra.

El chalet se sitúa en el centro de la zona y a su alrededor está situado el merendero con una capacidad para 10 personas y el parque de niños formado por el balancín, el columpio y los juegos de muelle. En las escaleras de acceso de la zona 2 a la zona 3 se localiza una verja de protección para evitar el acceso a la piscina de los niños sin la supervisión de un adulto.

Tiene una dimensión de 542 m².

Zona 3

Es la zona de tomar el sol y bañarse. Puede ser usada por todas las edades ya que existe una rampa de acceso, destinada a personas mayores o minusválidas, para que puedan desplazarse también a esta área de recreo. Hay una piscina de 8x4x1,60 m y un parterre rectangular de flores de 22 m² donde crecen anémonas (*Anemona nemorosa* L.) y en el que se va a plantar en primavera bulbos de *Dahlia* spp que crecerán en verano.

Tiene una superficie de 129 m².

Zona 4

Es una zona principalmente de descanso, con césped, coníferas y arbustos de flor, frutales, rosales y el camino que atraviesa la zona 4 desde la entrada Sur delimitará la zona de césped con otra zona destinada al cultivo hortícola.

En una zona del jardín se va a colocar una cabaña – tobogán y tres bancos modelo Bilbao.

Sus dimensiones son de 1.197 m².

4.- Plan de ejecución: Trabajos a realizar

4.1.- Movimientos de tierra:

- Colocación tuberías.
- Preparación del suelo.
- Plantación.

4.2.- Instalación del riego: Existen tres tomas de agua del abastecimiento privado de la finca (ver plano nº 5) de las que se tomará el agua necesaria para el riego de especies vegetales que se implanten. Por una parte la toma de agua nº 1 abastecerá la zona 1 mediante riego por goteo para las plantas aromáticas y la toma nº 2 abastecerá la zona 2 del proyecto mediante riego por difusión para el césped. Y la toma nº 3 abastecerá la zona 4 del proyecto mediante riego por aspersión para el césped y riego por goteo para las coníferas, frutales y rosales.

En el anejo 5 se describen detalladamente tanto las necesidades hídricas de las especies vegetales como el caudal que requieren. Asimismo se detallan las dimensiones de las tuberías que se han seleccionado. Los ramales serán de PEBD y las tuberías principales de PVC.

4.3.- Pavimentación: Sobre el césped de la zona 2, entre las escaleras de acceso a la zona 3 y el chalet, se colocarán un sendero de losetas de piedra natural cortadas en bloques irregulares, lo que aportará un aspecto rústico y por otro lado, la colocación es más sencilla. Se empleará calizas cortadas en lajas de grosor medio dispuestas de forma irregular.

4.4.- Colocación del mobiliario y juegos infantiles: El mobiliario a colocar se detalla en el anejo nº 6. Se trata de la colocación de bancos, papeleras y juegos infantiles.

4.5.- Preparación del terreno: En la zona de ajardinamiento se procederá al desbroce de malas hierbas y la retirada manual de piedras y restos de otros materiales. Se retirarán 40 cm de la tierra existente y se extenderá una capa de tierra vegetal no inferior a 40 cm de grosor. Se darán dos pases cruzados con motocultor a una profundidad de 20 cm para homogeneizar el terreno.

4.6.- Plantación: Se eliminarán los árboles que presenten malformación o enfermedad. Para plantar los árboles nuevos se harán hoyos manualmente de 80x80x80 cm y de 1x1x1 m. Para plantar los rosales y las plantas aromáticas se harán manualmente hoyos de 40x40x40 cm.

4.10.- Siembra: Se darán dos pases cruzados con el motocultor para disminuir la granulometría del sustrato. A continuación se pasará rastrillo el para afinar la cama de siembra. Se sembrará césped a boleto en primavera, cuando la temperatura del suelo sea adecuada, a una densidad aproximada de 35 g/m². Tras la siembra se aportará un 1 cm de compost como cubre siembras y se hará un pase de rulo ligero. Después se procederá a rastrillar superficialmente y a aplicar un riego.

5.- Normativa.

Constituyen las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones el conjunto de normas que habrán de regir en las obras objeto del Proyecto y que serán de aplicación, además de las Prescripciones Técnicas Generales vigentes de Obras Públicas y las de Contratación de Obras Municipales.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Directiva 92/157/C.E.E., de 24/06, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para las obras de construcción.
- Real Decreto 1627/1997 de 24/10, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para las obras de construcción (B.O.E. 256 de 25/10/1997.)
- Otras disposiciones sobre unidades de obra intervinientes en el proceso constructivo dictadas al respecto por los organismos competentes.

6.- Estudio del medio.

Es muy importante precisar las condiciones ambientales para no provocar una mala adaptación de las especies a implantar. Hay que detectar las áreas de sombra extrema, áreas barridas por el cierzo, las áreas secas que tienen sol durante todo el día, etc. Tierra Estella se corresponde con un clima netamente mediterráneo, con una clara influencia atlántica en su parte occidental y mayor continentalidad hacia el este.

6.1.- Temperatura y precipitación.

En general es un clima agradable, aunque en verano se pueden registrar temperaturas alrededor de los 30° C y en invierno inferiores a 0° C. La temperatura media anual es de 12,8° C.

La precipitación media anual en Estella es de 572,4 litros por metro cuadrado, con 109 días de lluvia, siendo el invierno la estación en la que más días llueve y el verano la estación más seca. Además, entre Noviembre y Abril hay una media de 39 días de helada.

Los datos climáticos se pueden ver en el anejo nº 2.

6.2.- El viento.

Como dato a tener en cuenta está el viento de componente NO, que recibe el nombre de cierzo. Es un viento muy frecuente en Navarra y se puede presentar en cualquier mes del año, aunque es más frecuente en invierno y comienzos de la primavera. Es un fuerte viento fresco y seco originado debido a la diferencia de presión entre el Mar Cantábrico y el Mar Mediterráneo, cuando se forma una borrasca en este último y un anticiclón en el anterior.

Los datos medios referidos al viento se incluyen también en el anejo nº 2.

6.3.- Geología. El diapiro de Estella. (R. P. 1973)

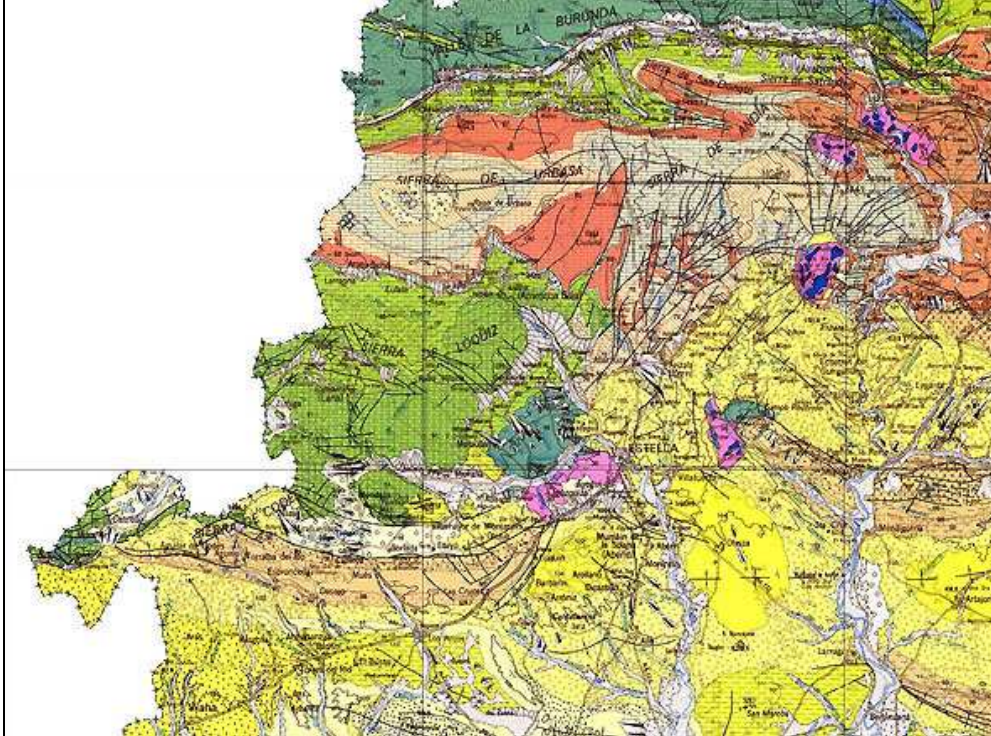
Consultada la hoja 140 del mapa geológico de España del Instituto Geológico y Minero de España, los materiales rocosos que afloran en el área de Estella son dolomías, margas, calizas y calizas arcillosas.

En el término municipal de Estella concurren varios tipos de terrenos correspondientes al periodo mesozoico, que se divide en el Triásico (Retiense) y en el Jurásico (Dogger, Clásico).

Triásico (245-208 millones de años). En aquella época el clima fue relativamente seco. Desde las montañas bajaban ríos que arrastraban piedras mezcladas con cementos naturales. En los lugares donde el agua se secaba quedaban arcilla, margas y yeso. Los materiales que lanzaban los volcanes eran ofitas, que tomaban la apariencia de piel de serpiente cuando se solidificaban.

Jurásico (208-146 millones de años) El mar invade las tierras. La mayor parte de Europa queda bajo las aguas. Los materiales de la época jurásica también son escasos; son abundantes, sin embargo, los fósiles de la época, los amonites. Al final de la era jurásica, el mar comienza a retroceder y ocurren grandes sedimentaciones. Los materiales de naturaleza caliza son suelos con abundancia de elementos minerales no desintegrados y cuyo humus, de tipo multiforme cálcico, se ha saturado con calcio, por lo que tienen un mediano desarrollo estructural y ofrecen una buena permeabilidad.

Mapa 1.1.- Mapa geológico de Navarra (En rosa los cinco diapiros navarros).

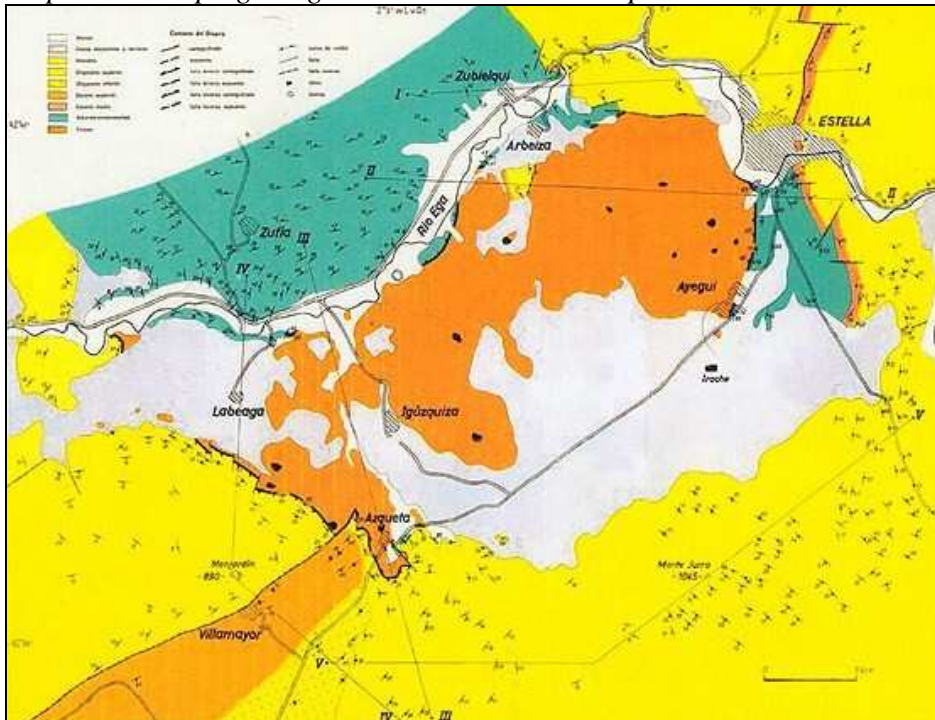


(Reinhar Pflug, 1973)

Al final del Triásico medio, periodo que se extendió entre 251 y 208 millones de años atrás y fue uno de los tres en que se divide la Era Mesozoica, al retirarse el mar, Navarra quedó cubierta por un extenso lago que fue evaporándose hasta convertirse en un depósito de sales, yesos, brecha salífera y arcillas rojas y verdes, conocido como Keuper (abigarrado). Materiales con bastante plasticidad y densidad, que con el transcurso de los años quedaron confinados bajo kilométricas capas de otros materiales del Jurásico y del Cretácico más pesados y densos, que ejercían sobre ellos una fuerte presión.

Cuando estos materiales de Keuper fueron agitados por terremotos y/o encontraron una falla, la presión a la que estaban sometidos hizo que para escapar de su confinamiento iniciaran un ascenso de decenas de millones de años que en algunos casos aún no ha concluido (los diapiros navarros en el *Mapa 1.1* y el diapiro de Estella, en el *Mapa 1.2* señalado en color rosa fuerte), y afloren a la superficie formando depósitos abombados (como si se tratara de un suflé que están en constante crecimiento mientras no se equilibran los extremos o no queda ocluida la chimenea que los comunica).

Mapa 1.2.- Mapa geológico del contorno del diapiro de Estella.



La superficie de los diapiros sufre notables cambios, pues la alta solubilidad de sus materiales hace que se formen grandes huecos que suelen acabar con el colapso de la bóveda y el hundimiento del terreno que hay sobre ella. Volviendo al diapiro de Estella, su singularidad estriba en que se halla situado en el vértice en el que convergen las alineaciones de diapiros vasco-cantábricos. Este hecho se debe a que esta ciudad está situada en la parte superior de una gran falla que divide en dos la península Ibérica. Esta parte de la falla recibe el nombre de falla de Estella. La superficie total de diapiro de Estella es de 12 Km. cuadrados, estando oculta una tercera parte.

7.4.- Condiciones del suelo.

7.4.1.- Tipo de suelo existente. En el curso 2006/07 en el laboratorio de Edafología de la Universidad Pública de Navarra, se analizó una muestra de suelo de esta parcela a.

El porcentaje de **elementos gruesos** en este suelo es de 1,08% y, comparando el resultado de este análisis con la *tabla 1.1* cuya función es identificar el % de elementos de más de 2 mm, se obtiene un suelo muy ligeramente pedregoso.

Tabla 1.1.- Abundancia de elementos gruesos

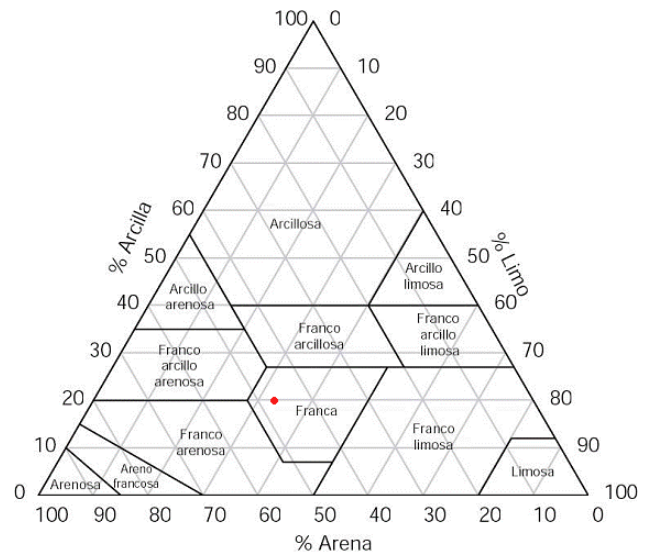
No pedregoso	< 1%
Muy ligeramente pedregoso	1 - 5%
Ligeramente pedregoso	5 - 15%
Moderadamente pedregoso	15 - 35%
Muy pedregoso	35 - 70%
Extremadamente pedregoso	> 70%

Tomando de referencia los resultados de la *tabla 1.2* con las distintas fracciones granulométricas del suelo y, transportando estos datos al *diagrama triangular 1.1* para determinar la **textura** según la clasificación U.S.D.A, se obtiene como resultado un suelo franco.

Tabla 1.2.- % Arena, Limo y Arcilla

	U.S.D.A
% Arena gruesa	15
% Arena Fina	31,96
% Limo	33,76
% Arcilla	19,28

Diagrama 1.1.- Clasificación U.S.D.A



Un suelo franco es un suelo equilibrado, en el que no domina ninguna de las tres clases texturales (arena, limo y arcilla) y con un contenido de arcilla entre 10 – 30%. Estos suelos presentan las mejores condiciones físicas y químicas, siendo los más aptos para el cultivo. Un suelo franco reúne las mejores características de los tres tipos de textura.

Para determinar el **color** del suelo se emplea el sistema Munsell. El horizonte superior ($10^{\text{yr}} 5/4$) es de color pardo – oscuro por lo que hay presencia de materia orgánica o materiales parentales oscuros. El color del horizonte inferior ($2,5^{\text{y}} 7/4$) es pardo – amarillento, esto indica que hay presencia de Fe^{3+} estos son suelos muy bien drenados y aireados.

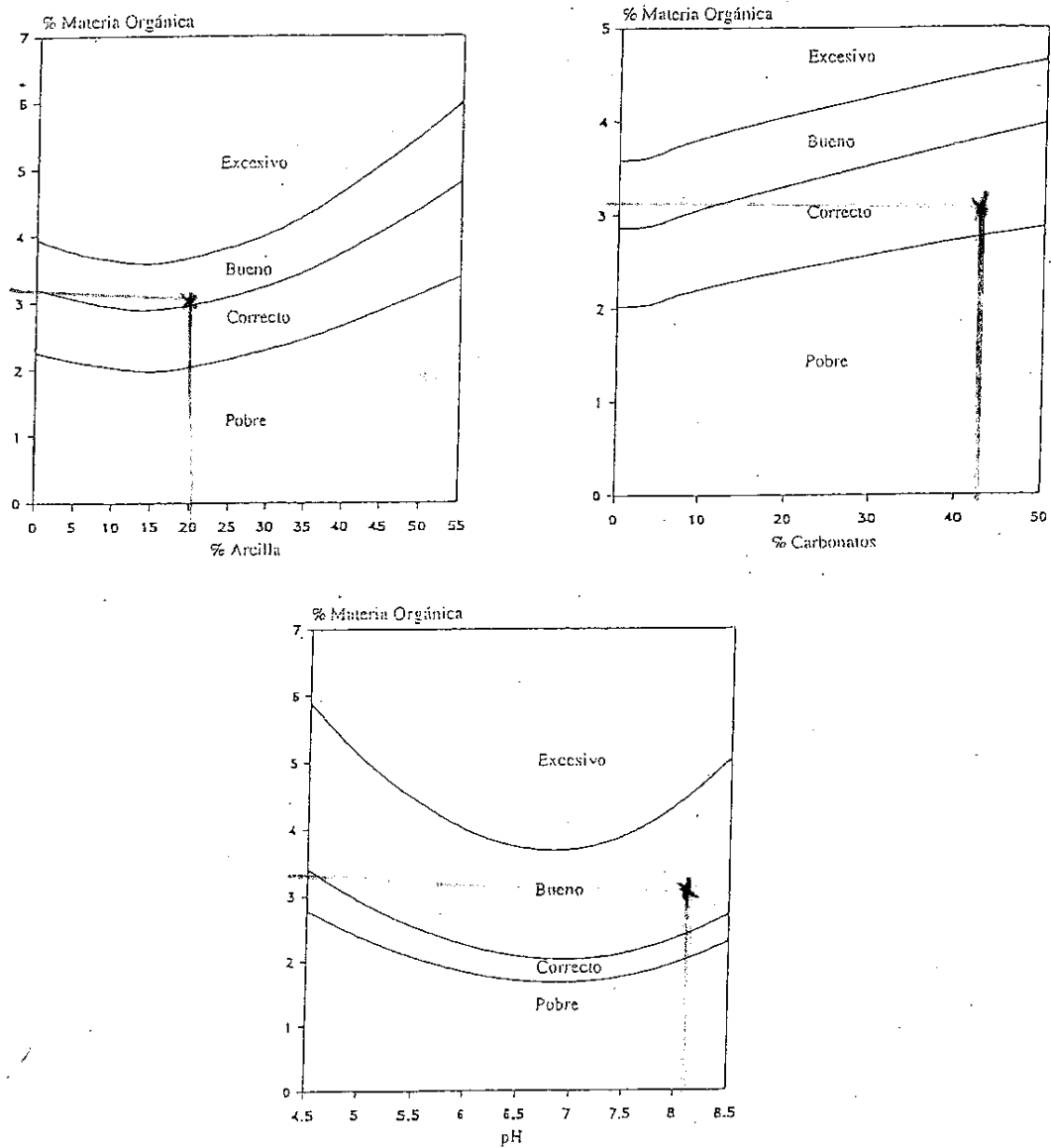
La **conductividad eléctrica** en la capa de arriba es de 0,197 dS/m y en la capa de abajo es de 0,124 dS/m. El valor está entre 0,10 – 0,24 por lo que es bajo y será necesario incrementar la concentración de la solución en el suelo en la mayoría de los cultivos, no hay riesgo de **salinidad** y como la $\text{CE (dS/m)} < 4$ y $\text{pH} \leq 8,5$ es un suelo normal.

La determinación de **carbonatos** en un suelo es importante por su valor en las propiedades del mismo y desde el punto de vista taxonómico. El % de carbonatos alcalinotérreos en la capa superior es de 40,2% y en la capa inferior es de 44,5%.

El **pH** en la capa superior es de 8,01; significa que está al límite en el contenido de nitrógeno, tiene suficiente potasio, azufre, calcio y magnesio pero no tiene ni fósforo, ni manganeso, ni hierro, ni boro, cobre y cinc. El pH en la capa inferior es de 8,5; es decir, dispone de potasio y azufre, pero carece de los anteriores elementos citados. En los dos casos, la interpretación del pH según criterios U.S.D.A, indica que es un suelo moderadamente básico.

El contenido de **Materia Orgánica Oxidable** influye en la retención de agua, en la estructura y aireación del suelo. El valor en este suelo es de 3,39% y la interpretación de este parámetro debe hacerse en relación al % de arcilla, % de carbonatos y pH (*Diagrama 1.2*) en los tres casos el nivel de materia orgánica es el correcto. No necesita abonado orgánico.

1.2.- Diagrama de interpretación de la materia orgánica en relación a otros parámetros



7.- Estudio de seguridad y salud

De acuerdo con lo previsto en el R.D. 1627/1997 y por no estar incluido en los supuestos en él mencionados, será suficiente la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el cual se incluirá como documento del presente proyecto.

8.- Presupuesto.

El presupuesto de adjudicación para el suministro y plantación del arbolado planificado en el presente proyecto, que incluye el aporte de tierra vegetal, plantación, entutorado, suministro y control del riego durante el mes de Julio, además de la siembra de césped y la instalación del mobiliario urbano y juegos infantiles, se cifra en la cantidad de 9.588,08 Euros y con la aplicación del Beneficio Industrial, Gastos generales e IVA la cantidad total de licitación asciende a 13.235,39 Euros.

BIBLIOGRAFÍA

- Mapa geológico de España. E: 1/50.000. Estella. Instituto geológico y minero de España. Servicio de publicaciones Ministerio de Industria.
- Allen J. C., (1993). Guía de árboles. Manual de identificación. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España 1993.
- Normas tecnológicas de Jardines y Paisajismo. Mantenimiento y conservación de los espacios verdes. NTJ 14C (1998; 1999). Mantenimiento del arbolado: Poda y otras operaciones. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Catalunya.
- Normas tecnológicas de Jardines y Paisajismo. Implantación del material vegetal. NTJ 04R (2003; 2005). Instalaciones de sistemas de riego. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Catalunya.
- Normas tecnológicas de Jardines y Paisajismo. Implantación del material vegetal. NTJ 08G (2002). Siembra e implantación de céspedes y praderas. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Catalunya.
- Normas tecnológicas de Jardines y Paisajismo. Mantenimiento y conservación de los espacios verdes. NTJ 14G (1997). Mantenimiento de céspedes no deportivos y praderas. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Catalunya.
- Hermoso de Mendoza, E., (2010). Proyecto Fin de Carrera de Ajardinamiento de un parque urbano en Tudela.
- meteo.navarra.es (2010). Datos climáticos de la estación meteorológica de Estella.
- Corrección de errores del Real Decreto 1426/ 1997 de 15 de Septiembre. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Boe número 256.
- Anónimo. Manual de Riego de Jardines (1999). Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla, España.
- Jesús López Álvarez, J., (2007) Propuesta de diseño del jardín colgante.
- Software Menfis (2010). Base de datos para el cálculo del Presupuesto.



**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**

ANEJOS

**PROYECTO DE AJARDINAMIENTO DE UNA FINCA PRIVADA EN
ESTELLA**

Autora: Bianka Espiga Maeztu
Departamento: Producción Agraria
Ingeniero Técnico Agrícola

ÍNDICE ANEJOS

NÚMERO 1: LOCALIZACIÓN

NÚMERO 2: CLIMATOLOGÍA

NÚMERO 3: VEGETACIÓN EXISTENTE Y ESPECIES A IMPLANTAR

**NÚMERO 4: LABORES AGRÍCOLAS DE IMPLANTACIÓN Y
MANTENIMIENTO**

NÚMERO 5: AGUA E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

NÚMERO 6: MOBILIARIO URBANO

ANEJO Nº 1.- LOCALIZACIÓN

Foto nº 1.1.- Mapa Navarra (Google, 2009).



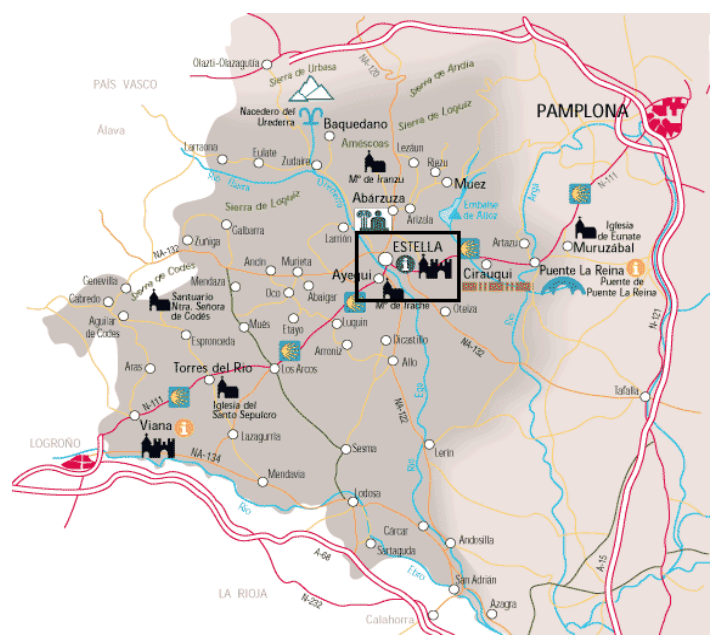
Estella está situada en la zona media occidental de Navarra (*Foto nº 1.1*), esta localidad se sitúa en el centro justo de la Merindad que lleva su nombre (Tierra Estella). (*Foto nº 1.2*).

La localidad se encuentra asentada en un gran meandro del río Ega, el cual se abre paso entre las montañas que la rodean (Montejurra, Peñaguda, Cruz de los Castillos, Santa Bárbara y Belastegi).

Limita con los términos municipales de Ayegui al oeste, Allín al noroeste, Yerri al noreste, Villatuerta al este y Aberin al

sur.

Foto nº 1.2.- Mapa Tierra Estella (Google, 2009).



A continuación (*Foto nº 1.3; Foto nº 1.4; Foto nº 1.5*) se localiza la parcela del proyecto, con un cuadro de color rojo, en el mapa del catastro de Estella a diferentes escalas. La parcela está situada a las afueras de la ciudad, en el camino de Valmayor.

Foto nº 1.3.- Mapa catastro Estella escala 1:15.691 (SITNA, 2009).

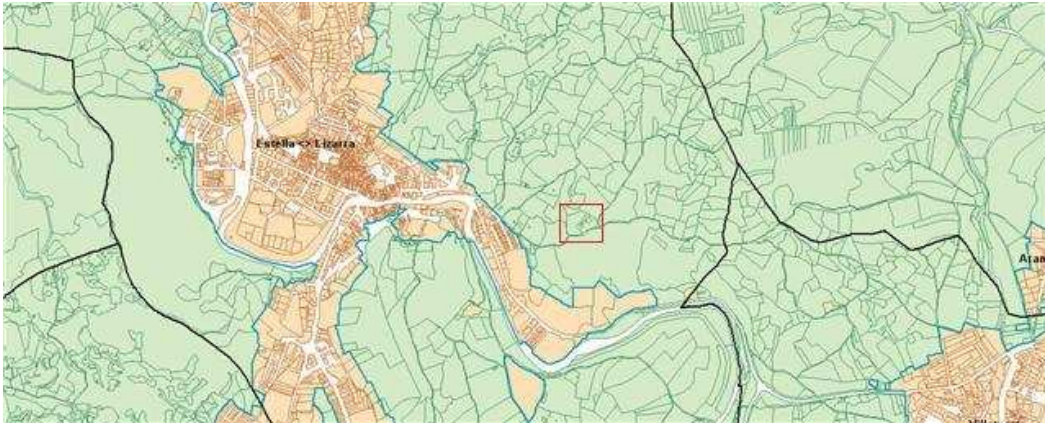
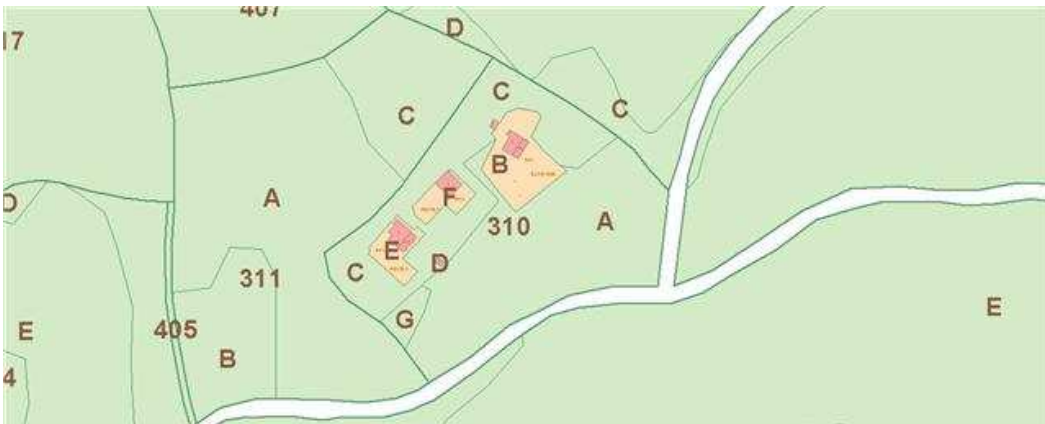


Foto nº 1.4.- Mapa catastro Estella escala 1:7.846 (SITNA, 2009).



Foto nº 1.5.- Mapa catastro Estella escala 1:981(SITNA, 2009).



En la siguiente imagen (*Foto n° 1.6*) se observa una panorámica de la parcela y se localizan diferentes elementos del estado actual de la huerta (*Foto n° 1.7*; *Foto n° 1.8*; *Foto n° 1.9*; *Foto n° 1.10*).

Foto n° 1.6.- Vista panorámica de la finca escala 1:1.000 (SITNA, 2009)

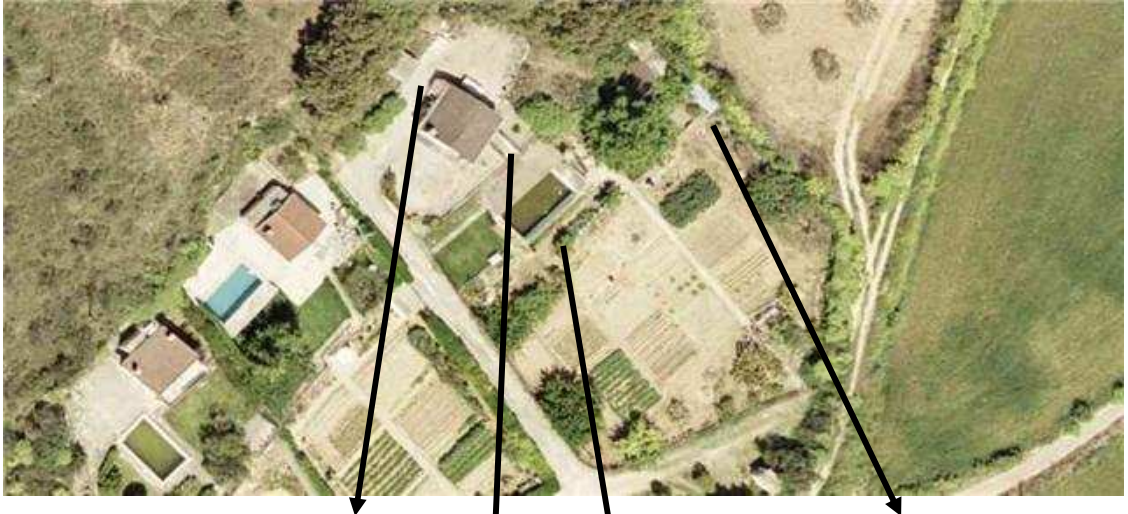


Foto n° 1.7.- Aljibe.



Foto n° 1.8.- Caseta.



Fotos n° 1.9.- Chalet.



Foto n° 1.10.- Piscina.

ANEJO Nº 2.- CLIMATOLÓGICO

TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN

Para el estudio de la temperatura y la precipitación en la zona del proyecto se ha recurrido a los datos registrados en la estación meteorológica de Estella GN, con altitud 486 m.

La tabla 2.1 muestra los datos de temperatura máxima, mínima y de precipitación, valores realizados en 10 años, desde 1999 hasta 2008.

Tabla 2.1. Resumen por meses de las temperaturas y precipitaciones de los años 1999 – 2008.

	Temperatura máx. 2m	Temperatura máx. de la máx. anual	Temperatura mín. 2m	Temperatura mín. de las mín. anual	Precipitación acumulada	Precipitación acumulada anual
FECHA	°C	°C	°C	°C	l/m2	l/m2
ene-99	7,83		0,67		43,50	
feb-99	7,65		2,10		74,90	
mar-99	12,71		3,97		68,50	
abr-99	15,11		4,91		45,90	
may-99	20,52		9,27		105,40	
jun-99	22,66		10,85		20,50	
jul-99	26,40		14,52		61,90	
ago-99	27,09		14,52		15,60	
sep-99	22,86		11,95		82,50	
oct-99	16,77		7,89		58,60	
nov-99	8,47		2,32		58,50	
dic-99	7,83		0,45		58,60	
año-99		27,09		0,45		694,40
ene-00	6,62		-0,80		8,80	
feb-00	12,37		3,24		12,40	
mar-00	13,66		3,04		37,00	
abr-00	13,49		5,02		96,90	
may-00	20,51		9,23		80,70	
jun-00	24,33		11,97		32,00	
jul-00	25,41		12,91		40,80	
ago-00	26,91		13,54		76,70	
sep-00	23,75		11,45		30,10	
oct-00	16,06		7,81		115,80	
nov-00	10,19		3,56		136,90	
dic-00	9,34		3,87		61,30	
año-00		26,91		-0,80		729,40

Proyecto Fin de Carrera de Ajardinamiento de una finca privada en Estella

Autora: Bianka Espiga Maeztu

	Temperatura máx. 2m	Temperatura máx. de la máx. anual	Temperatura mín. 2m	Temperatura mín. de las mín. anual	Precipitación acumulada	Precipitación acumulada anual
FECHA	°C	°C	°C	°C	l/m2	l/m2
ene-01	8,23		2,89		98,50	
feb-01	10,07		2,23		12,00	
mar-01	14,72		6,41		84,30	
abr-01	14,13		4,72		34,70	
may-01	20,03		8,09		17,60	
jun-01	25,53		11,15		5,00	
jul-01	26,31		12,52		47,30	
ago-01	27,64		14,82		41,70	
sep-01	20,49		10,21		40,80	
oct-01	19,29		9,13		51,60	
nov-01	9,88		3,15		46,30	
dic-01	6,84		-1,78		9,50	
año-01		27,64		-1,78		489,30
ene-02	8,59		2,38		32,00	
feb-02	10,42		2,75		37,60	
mar-02	14,28		5,09		34,20	
abr-02	15,94		4,79		43,90	
may-02	17,90		7,16		55,00	
jun-02	24,70		12,13		56,60	
jul-02	24,83		12,57		25,30	
ago-02	24,16		12,99		33,50	
sep-02	22,04		10,86		40,40	
oct-02	17,69		8,32		44,90	
nov-02	14,68		6,81		70,80	
dic-02	9,10		5,37		--	
año-02		24,83		2,38		474,20
ene-03	6,22		-0,88		--	
feb-03	8,31		1,87		--	
mar-03	16,10		5,68		56,50	
abr-03	16,86		7,20		60,10	
may-03	21,72		9,03		40,20	
jun-03	29,40		16,08		53,00	
jul-03	29,70		15,90		5,50	
ago-03	31,96		17,45		25,70	
sep-03	23,18		13,49		108,80	
oct-03	16,11		8,93		127,30	
nov-03	13,11		5,79		87,20	

Proyecto Fin de Carrera de Ajardinamiento de una finca privada en Estella

Autora: Bianka Espiga Maeztu

	Temperatura máx. 2m	Temperatura máx. de la máx. anual	Temperatura mín. 2m	Temperatura mín. de las mín. anual	Precipitación acumulada	Precipitación acumulada anual
FECHA	°C	°C	°C	°C	l/m2	l/m2
dic-03	9,13		4,18		65,20	
año-03		6,22		-0,88		629,50
ene-04	10,76		4,23		62,40	
feb-04	8,37		1,52		--	
mar-04	11,64		2,98		--	
abr-04	14,43		5,62		--	
may-04	19,45		8,81		--	
jun-04	26,77		14,71		13,00	
jul-04	27,05		14,62		112,30	
ago-04	27,88		15,17		24,40	
sep-04	23,44		11,98		44,90	
oct-04	19,71		10,59		--	
nov-04	10,82		4,14		--	
dic-04	9,50		3,93		--	
año-04		27,88		1,52		257,00
ene-05	6,34		0,88		--	
feb-05	7,13		-0,34		--	
mar-05	17,54		5,18		--	
abr-05	15,83		6,36		--	
may-05	21,80		10,18		49,80	
jun-05	28,70		14,63		32,50	
jul-05	28,51		15,44		0,50	
ago-05	26,89		15,09		13,90	
sep-05	23,81		12,38		20,30	
oct-05	18,45		10,80		111,30	
nov-05	11,25		4,75		98,10	
dic-05	7,03		0,57		55,40	
año-05		28,70		-0,34		381,80
ene-06	7,45		2,08		29,80	
feb-06	10,31		1,44		39,50	
mar-06	15,16		6,17		82,80	
abr-06	17,61		7,37		74,00	
may-06	22,32		10,14		49,90	
jun-06	27,17		13,97		86,70	
jul-06	30,98		17,37		38,30	
ago-06	24,78		14,22		12,20	
sep-06	23,88		13,66		96,40	

Proyecto Fin de Carrera de Ajardinamiento de una finca privada en Estella

Autora: Bianka Espiga Maeztu

	Temperatura máx. 2m	Temperatura máx. de la máx. anual	Temperatura mín. 2m	Temperatura mín. de las mín. anual	Precipitación acumulada	Precipitación acumulada anual
FECHA	°C	°C	°C	°C	l/m2	l/m2
oct-06	20,93		11,69		47,60	
nov-06	15,01		8,09		47,70	
dic-06	8,57		0,17		21,50	
año-06		30,98		0,17		626,40
ene-07	10,53		2,05		41,70	
feb-07	13,91		5,87		85,20	
mar-07	15,20		5,64		179,40	
abr-07	18,20		7,33		115,60	
may-07	20,43		10,07		79,90	
jun-07	24,51		12,40		74,40	
jul-07	27,06		14,13		9,00	
ago-07	25,99		14,17		29,40	
sep-07	23,14		12,10		2,70	
oct-07	18,64		9,72		54,30	
nov-07	13,00		4,56		18,10	
dic-07	9,46		1,57		41,50	
año-07		27,06		1,57		731,20
ene-08	11,40		2,48		32,50	
feb-08	12,55		3,29		28,80	
mar-08	12,63		4,15		80,60	
abr-08	16,74		6,33		90,10	
may-08	19,51		9,90		203,50	
jun-08	23,62		12,91		113,00	
jul-08	27,30		13,81		32,30	
ago-08	27,60		14,50		14,00	
sep-08	22,89		11,71		22,80	
oct-08	17,25		7,78		72,70	
nov-08	10,75		4,97		51,20	
dic-08	7,87		2,63		76,20	
año-08		27,60		2,48		817,70

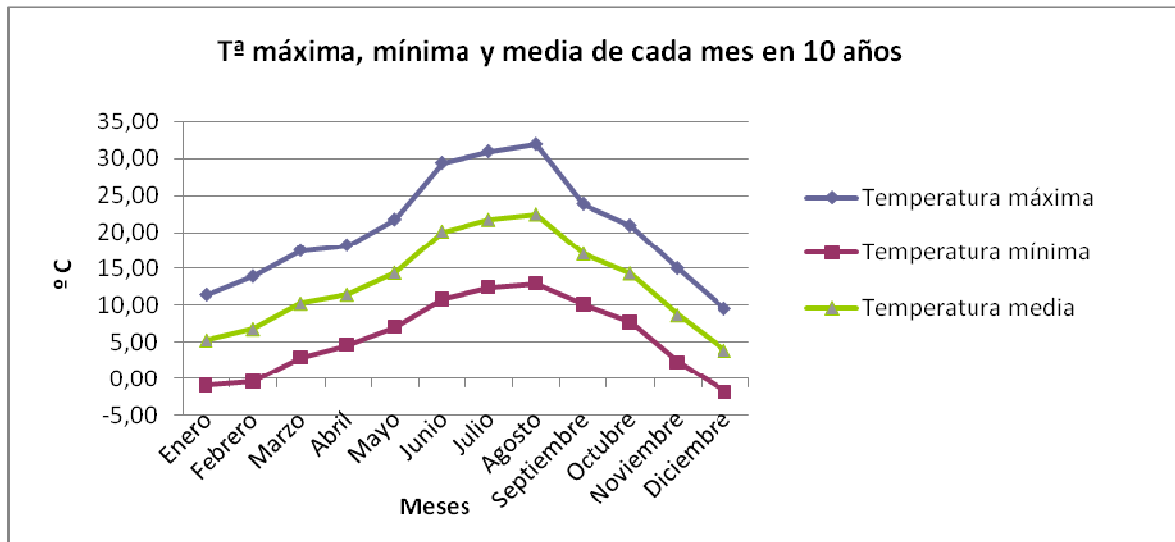
Este cuadro – resumen recoge los datos climáticos medios registrados en la estación meteorológica manual de Estella desde 1991 a 2004.

Cuadro 2.1.- Resumen de los agentes climáticos de los años 1991 – 2004.

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	56.0	39.6	41.2	55.8	47.8	38.7	29.8	25.8	46.7	58.5	66.6	66.0	572.4
Días de lluvia	11.0	7.0	8.0	11.0	10.0	6.0	5.0	6.0	9.0	12.0	12.0	12.0	109.0
Días de nieve	0.5	1.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	2.5
Días de granizo	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.7
Temperatura media de máximas (°C)	9.2	11.1	15.3	16.1	21.0	25.4	28.2	28.7	23.3	18.2	12.6	9.6	18.2
Temperatura media (°C)	5.4	6.3	9.6	10.6	15.0	18.9	21.4	21.8	17.3	13.2	8.5	6.0	12.8
Temperatura media de mínimas (°C)	1.6	1.5	4.0	5.1	8.9	12.3	14.6	15.0	11.3	8.3	4.3	2.4	7.4
Días de helada	12.0	11.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	9.0	39.0
Evapotranspiración potencial, índice de Thornthwaite (ETP)	13.0	17.0	35.0	45.0	79.0	109.0	129.0	123.0	80.0	51.0	24.0	14.0	719.0

Representando los datos de la tabla 2.1 en los gráficos 2.1 y 2.2 se puede observar:

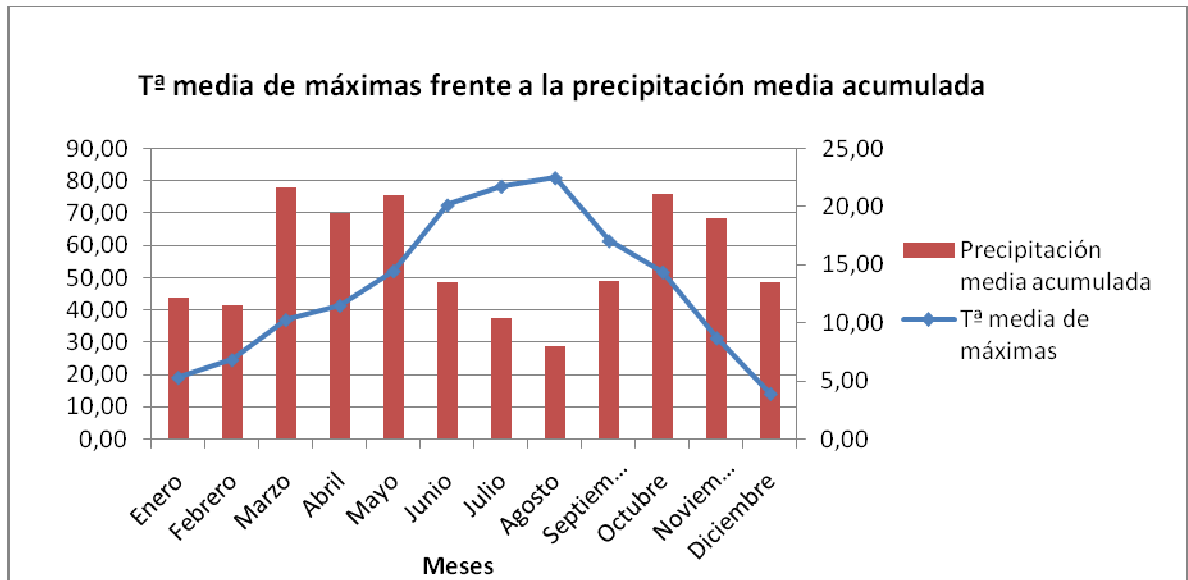
Gráfico 2.1. Representación de las temperaturas máximas, mínimas y medias desde 1998 – 2008.



Las temperaturas máximas se producen en los meses de Junio, Julio y Agosto en torno a los 30 °C. Se producen temperaturas de heladas entre Diciembre y Febrero. El resto del año la temperatura mínima no supera los 15 °C.

Las temperaturas medias mensuales superan los 0 °C en todo el período estudiado.

Gráfico 2.2. Representación de la temperatura media frente a la precipitación media acumulada entre los años 1999 – 2008.



Las temperaturas máximas se producen en los meses de verano y coinciden con la menor pluviometría media acumulada, que se da en dichos meses (Junio 48,67 l/m² Julio 37,32 l/m² Agosto 28,71 l/m²). El mes con mayor pluviometría media es el de Marzo con 77, 91 l/m², seguido de Mayo con 75,78 l/m², meses que corresponden a la estación de Primavera.

EL VIENTO

El viento viene caracterizado por dos magnitudes: velocidad y dirección, que en la estación de Estella GN, se miden a 10 metros de altura sobre el nivel del mar. (Web meteo.navarra.es)

La velocidad del viento mide la componente horizontal del desplazamiento del aire en un punto y en un instante determinado. Se mide mediante un anemómetro, y la unidad de medida es habitualmente metros por segundo (m/s). Las ausencias de viento se denominan calma.

La dirección mide la componente horizontal de la velocidad del viento. En meteorología es importante tener en cuenta que la dirección nos indica de donde viene el viento, no hacia dónde va. Se mide en grados, desde 0° (excluido) hasta 360° (incluido), girando en el sentido de las agujas del reloj en el plano horizontal visto desde arriba. Valores cercanos a 1° y 360° indican viento del norte, cercanos a 90° viento del este, 180° del sur y 270° del oeste. Entre estos valores tendremos el resto de direcciones: nordeste, sureste, suroeste y noroeste. La dirección del viento se mide mediante una veleta. Para medir la dirección del viento, además de los grados, se utilizan los sectores. Esta magnitud se emplea en el cálculo de los resúmenes diarios, donde se muestra el sector que ha predominado ese día (moda).

Suponemos una circunferencia dividida en ocho sectores, numerados del 8 al 1 en la dirección de las agujas del reloj. El sector 1 se encuentra cortado en el centro por la dirección Norte, el 3 por la dirección Este, el 5 por la dirección Sur y el 7 por la dirección oeste.

De esta manera los sectores indican:

Sector 1: Viento del Norte

Sector 2: Viento del Nordeste

Sector 3: Viento del Este

Sector 4: Viento del Suroeste

Sector 7: Viento del Oeste

Sector 8: Viento del Noroeste

El **valor 9** indica que no hay predominio de ninguna dirección

La tabla 2.2 muestra los datos de la velocidad del viento y su dirección según la estación climática de Estella GN. En función de los datos recogidos se ha clasificado el viento de la zona del proyecto por sectores.

Tabla 2.2.- Resumen por meses de la velocidad media del viento, velocidad media máxima, su dirección y su clasificación por sectores.

	Velocidad media viento 10m	Dirección viento 10 m (MODA)	Velocidad racha máx 10m	Dirección racha máx 10m
FECHA	m/s	sector	m/s	º
ene-99	1,39	4	8,71	256,54
feb-99	2,03	5	11,22	268,70
mar-99	2,16	4	10,80	253,47
abr-99	2,06	3	11,03	245,10
may-99	2,03	3	10,94	249,61
jun-99	1,75	2	9,86	269,68
jul-99	1,73	2	9,77	242,77
ago-99	1,91	2	9,48	224,58
sep-99	2,09	3	9,27	221,50
oct-99	1,82	2	8,26	201,87
nov-99	1,82	3	9,24	206,48
dic-99	2,03	4	9,52	245,62
ene-00	1,94	7	7,84	248,16
feb-00	2,11	6	9,36	256,68
mar-00	2,51	6	10,42	261,97
abr-00	2,60	4	11,83	219,17
may-00	1,87	6	9,13	213,26
jun-00	2,67	3	11,27	237,70
jul-00	2,36	4	10,42	254,00
ago-00	2,40	3	10,39	233,26
sep-00	2,18	3	9,10	205,43
oct-00	1,94	4	9,16	239,39
nov-00	2,42	5	10,53	240,33
dic-00	2,31	4	10,20	177,63
ene-01	2,23	4	10,19	231,23
feb-01	2,55	5	11,46	280,75
mar-01	2,28	5	11,19	233,23
abr-01	2,39	4	11,43	264,60

Proyecto Fin de Carrera de Ajardinamiento de una finca privada en Estella

Autora: Bianka Espiga Maeztu

FECHA	Velocidad media viento 10m	Dirección viento 10 m (MODA)	Velocidad racha máx 10m	Dirección racha máx 10m
	m/s	sector	m/s	º
jul-01	2,15	2	9,68	190,03
ago-01	2,10	3	10,06	214,97
sep-01	2,09	4	9,33	259,30
oct-01	2,35	3	9,26	240,42
nov-01	2,01	4	9,77	259,80
dic-01	1,95	3	7,73	272,93
ene-02	1,81	4	8,32	284,16
feb-02	2,26	5	11,11	239,57
mar-02	2,61	4	11,10	238,00
abr-02	2,23	4	9,63	212,10
may-02	2,36	4	11,39	253,32
jun-02	2,41	3	10,63	203,83
jul-02	2,45	2	11,06	249,55
ago-02	2,10	4	9,81	247,61
sep-02	1,94	2	9,30	206,33
oct-02	2,14	4	9,55	240,94
nov-02	2,08	5	10,30	238,13
dic-02	2,10	4	9,33	219,60
ene-03	2,42	5	12,10	266,90
feb-03	2,56	5	11,12	243,14
mar-03	2,20	3	9,03	202,74
abr-03	2,62	4	11,03	232,70
may-03	2,23	2	9,39	215,16
jun-03	2,25	3	10,17	211,47
jul-03	2,19	4	9,26	239,58
ago-03	2,03	2	8,13	175,84
sep-03	1,87	3	8,43	234,50
oct-03	1,95	4	8,81	209,81
nov-03	2,14	3	8,47	217,73
dic-03	1,84	4	8,43	235,57
ene-04	2,13	5	10,13	290,52
feb-04	1,75	4	8,15	275,39
mar-04	1,82	3	8,67	237,97
abr-04	2,23	4	10,10	268,30
may-04	2,07	3	9,03	230,13
jun-04	2,21	3	9,53	240,57
jul-04	2,08	4	9,81	248,16
ago-04	2,12	3	9,65	222,65

FECHA	Velocidad media viento 10m	Dirección viento 10 m (MODA)	Velocidad racha máx 10m	Dirección racha máx 10m
	m/s	sector	m/s	º
nov-04	1,80	4	8,07	251,33
dic-04	1,95	4	8,97	262,90
ene-05	1,64	4	7,93	243,57
feb-05	2,03	3	9,43	266,18
mar-05	2,11	3	8,95	244,79
abr-05	2,20	4	10,41	228,38
may-05	1,99	3	9,48	226,03
jun-05	2,10	3	10,07	188,50
jul-05	2,28	3	9,45	239,72
ago-05	2,07	4	9,50	239,57
sep-05	1,93	3	8,83	258,80
oct-05	2,28	3	9,06	178,29
nov-05	1,96	4	8,30	234,00
dic-05	2,07	3	9,30	245,97
ene-06	1,64	4	7,74	226,32
feb-06	2,42	3	10,25	285,82
mar-06	2,47	5	11,58	241,90
abr-06	2,05	4	9,80	246,80
may-06	1,99	3	8,97	200,29
jun-06	2,18	2	9,97	196,63
jul-06	1,98	2	9,87	239,52
ago-06	2,18	4	10,57	283,80
sep-06	2,08	4	9,54	219,25
oct-06	2,43	3	9,32	214,94
nov-06	2,11	4	8,60	237,17
dic-06	1,88	3	7,50	230,77
ene-07	1,76	3	7,65	251,10
feb-07	2,16	5	10,04	229,39
mar-07	2,23	4	10,35	273,83
abr-07	1,97	2	8,77	163,37
may-07	2,21	4	9,97	251,81
jun-07	2,09	3	8,97	218,47
jul-07	2,34	3	10,16	229,74
ago-07	2,14	3	10,00	254,29
sep-07	2,04	3	8,90	250,40
oct-07	1,88	2	8,42	270,61
nov-07	2,24	4	9,30	271,57
dic-07	1,91	3	7,93	219,53

FECHA	Velocidad media viento 10m	Dirección viento 10 m (MODA)	Velocidad racha máx 10m	Dirección racha máx 10m
	m/s	sector	m/s	º
mar-08	2,43	5	12,03	269,39
abr-08	2,23	4	10,53	252,40
may-08	1,74	3	8,45	170,91
jun-08	1,99	3	9,20	216,07
jul-08	1,94	2	8,94	234,84
ago-08	1,97	3	8,97	266,58
sep-08	1,97	3	8,50	269,80
oct-08	1,87	2	7,77	234,87
nov-08	1,96	4	9,43	233,33
dic-08	1,88	5	8,45	247,93

Analizando los datos de la tabla 2.2 se observa que casi todos los vientos son próximos a 270° por lo tanto provienen del Oeste. Y representando los sectores, vemos que el predominante es el sector 4: viento del Suroeste. Se trata de una situación excepcional, ya que la ciudad de Estella es un pequeño valle rodeado de montañas que permiten que conserve un carácter de “invernadero natural”. Los montes de Montejurra, Peñaguda, Cruz de los Castillos, Santa Bárbara y Belastegi y las sierras de Lokiz, Codés y Urbasa defienden a esta zona de las penetraciones de fríos vientos nortños y evitan que los aires del Valle del Ebro ejerzan su influencia desecante.

ANEJO N° 3.- VEGETACIÓN EXISTENTE Y ESPECIES A IMPLANTAR

1.- Tipo de vegetación existente

1.1.- Vegetación autóctona

Encontramos matorrales como el acebo *Ilex aquifolium* en la zona más sombría de la finca (zona 1) junto al pequeño bosqueje de encinas **Quercus ilex**. También hay zumaques *Rhus coriaria* por toda la parcela.

1.2.- Frutales predominantes en la zona 4 aunque también encontramos algún olivo en la zona 2.

Olivo *Olea europaea*

Higueras *Ficus carica*

Almendro *Prunus dulcis*

Nogal *Juglans regia*

Cerezo *Prunus avium*

Guindo *Prunus cerasus*

Níspero *Eriobotrya japonica*

Albaricoquero *Prunus armeniaca*

Peral *Pyrus communis*

Manzano *Malus x domestica*

Endrino *Prunus spinosa*

1.3.- Otras especies localizadas en la zona 4.

Laurel *Laurus nobilis*

Caña común *Arundo donax*

2.- Especies a implantar

Toma importancia en la elección de las especies vegetales a implantar los *criterios de sostenibilidad* tales como colocar especies que se adapten a las condiciones edafoclimatológicas, que sean resistentes a los ataques de plagas y enfermedades y que tengan poca exigencia de consumo de agua, pero sobre todo los *criterios espaciales* como proximidad a edificios, caminos, infraestructuras de farolas, riego, etc. Además deberemos elegir especies que sean de fácil adquisición, es decir, que tengan disponibilidad en el mercado.

2.1.-Coníferas y arbustos de flor

Abeto del colorado *Abies concolor*

Picea azul *Picea pungens* “Glaucá”

Ginkgo *Ginkgo biloba*

Arce japonés *Acer palmatum*

2.2.- Plantas aromáticas

Romeral con salvias (*Salvia officinalis*). Se trata de una formación abierta, dominada por el romero (*Rosmarinus officinalis*), que se asienta sobre suelos ricos en yesos. También con otras representantes de la familia de las labiadas (*Thymus x citrodorus* y *Lavandula* spp).

2.3.- Rosales modernos

Rosal arbustivo: *Alba meidilan*, *Ice meidilan*, *Flower carpet red* y *Golden princess*.

2.4.- Césped

Festuca arundinacea

Raygrass inglés

Poa pratensis

1.- Tipo de vegetación existente

1.1.- Vegetación autóctona

MATORRALES: ACEBO



Nombre científico: *Ilex aquifolium*.

Nombre común: Acebo, agrifolio, cardón, cardonera, aquifolio, cebro .

Familia: Aquifoliáceas.

Distribución geográfica: Se encuentran en el oeste de Asia y Europa formando parte, con ejemplares sueltos, del sotobosque de robledales y hayedos especialmente. Aunque en ocasiones puede llegar a formar un denso matorral como especie dominante. Como requiere siempre de ambientes húmedos y umbríos, se cría en el interior de los bosques o en las laderas de umbría, tajos y hoces de montaña.

Altitud: 0 – 2.000 metros.

Tamaño: Árbol o arbusto dioico de unos 6 o 7 metros de altura, pudiendo superar los 10 metros.

Forma: Porte piramidal, que se ramifica desde la base.

Corteza: Lisa durante toda su vida. Al principio es de un color verdoso y a partir del segundo o tercer año va tomando un tono gris oscuro definitivo.

Hojas: Sus hojas son persistentes, simples, pecioladas, alternas, con forma ovalada y, como cualidad más característica, con un borde fuertemente espinoso en los ejemplares jóvenes y en las ramas más bajas en los adultos, careciendo de espinas las hojas de las

ramas superiores. Duran unos cinco años y son de color verde muy brillante por el haz y verde amarillento mate por el envés, totalmente lampiñas y muy rígidas y coriáceas.

Flores: Es planta dioica y en los ejemplares masculinos, las flores aparecen en grupos axilares de color amarillento. En los femeninos, aisladas o en grupos de tres y son pequeñas y de color blanco o levemente rosado, y se componen de cuatro pétalos y cuatro sépalos parcialmente fusionados en la base.

Fruto: Los ejemplares femeninos producen un fruto carnoso (drupa), de un color rojo brillante o amarillo vivo, que madura muy tarde, hacia octubre o noviembre, y que permanece mucho tiempo en el árbol, a menudo durante todo el invierno. Contiene en su interior 4 ó 5 "huesecillos" (semillas), que no germinan hasta el segundo año.

Crecimiento: Lento.

Características climáticas: Como norma, prefieren zonas frescas o frías antes que otras más cálidas. Esto no significa, que no toleren exposiciones soleadas siempre que el suelo se mantenga húmedo.

Tipo se suelo: Precisan un terreno rico en materia orgánica, de carácter ácido, con suficiente humedad todo el año, y que no esté expuesto a la acción de rayos solares que dañan sus raíces.

Abonado: En primavera o en otoño, no deben faltar aportes de estiércol descompuesto, turba o mantillo y un poco de abono rico en nitrógeno para fortalecer su crecimiento.

Riego: A pesar de que necesita un buen riego, se desarrolla bien en terrenos secos. Lo más adecuado es aumentar la cantidad de agua en verano y moderarla durante el resto del año.

Poda: Hay que realizarla a finales de Otoño.

Multiplificación: Su multiplicación se realiza por semillas generalmente, aunque es un proceso bastante lento. También se puede hacer mediante esquejes semileñosos. Lo más aconsejable es realizar esta tarea desde finales de verano hasta principios de invierno.

Plagas y enfermedades: La enfermedad más frecuente del acebo es el pulgón.

ENCINA



Nombre científico: *Quercus ilex*.

Nombre común: Encina, carrasca o chaparro.

Familia: Fagácea.

Distribución geográfica: Su área de distribución natural es el Mediterráneo, ya que se encuentra en todos los países que lo bordean, pero solo en las zonas con clima mediterráneo en ambientes abrigados y húmedos.

Altitud: 0 – 1500 metros.

Tamaño: Es un árbol de talla media, alcanzando los 16 a 25 metros de altura como máximo.

Forma: En estado natural es de copa ovalada al principio, que después va ensanchándose y queda finalmente con forma redondeado-aplastada.

Corteza: lisa y de color verde grisáceo en los tallos; se va oscureciendo a medida que crecen y, alrededor de los 15 a 20 años, se agrieta en todas direcciones, quedando un tronco muy oscuro, prácticamente negro.

Hojas: Las hojas, que son perennes (permanecen en el árbol entre dos y cuatro años, con una media de 2,7 años), coriáceas y de un color verde oscuro por el haz y más claro por el envés, están provistas de fuertes espinas en su contorno cuando la planta es joven y, en los adultos, en las ramas más bajas, careciendo de ellas las hojas de las ramas altas.

Flores: La encina es una planta monoica y sus flores masculinas aparecen en amentos, primero erectos y finalmente colgantes, que toman un color amarillento, luego anaranjado y en la madurez, pardo. Se dan por toda la copa, aunque preferentemente en la parte inferior y en algunos ejemplares con más abundancia que las femeninas, por lo que estos pies son poco productores de frutos. Las flores femeninas son pequeñas; salen aisladas o en grupos de dos, sobre los brotes del año y en un pedúnculo muy corto, presentando en principio un color rojizo y a la madurez un amarillo anaranjado. Florece en los meses de abril o mayo.

Fruto: Las encinas se cultivan principalmente por sus frutos, las conocidas bellotas. Son unos glandes de color marrón oscuro cuando maduran (antes, lógicamente verdes), brillantes y con una cúpula característica formada por brácteas muy apretadas y densas, que los recubren aproximadamente en un tercio de su tamaño. Maduran de octubre a noviembre y algunos años incluso en diciembre.

Crecimiento: Medio.

Características climáticas: Soporta muy bien tanto el frío como el calor, así como la sequía. Crece bien bajo condiciones de estiaje seco y cálido. Es una especie xerófila. Prefiere zonas soleadas, cálidas y secas, pero también resiste el frío

Tipo de suelo: Crece en todo tipo de terrenos, excepto en los encharcados, muy arenosos y salinos.

Podar: Soporta bien las podas, ya que en estado silvestre rebrota de raíz después de incendios, talas, etc. Se puede podar fuertemente. Una vez que los árboles están en su lugar definitivo hay que podarlos un año sí, otro no, hasta que mantengan dicha forma sin necesidad de ser podados. Los árboles viejos que muestran señales de deterioro se pueden sanear si se les cortan las ramas muertas, se les limpia a fondo, se les desinfectan las cavidades y se fertilizan. Los árboles que tienen ramas con zonas muertas se pueden sanear cortándoselas de 25 a 30 cm. por debajo.

Multiplicación: Se reproducen muy bien por semilla (sembrando las bellotas), aunque también se multiplican por brotes de raíz y de cepa.

Plagas y enfermedades: La "seca de la encina" es un síndrome multifactorial caracterizado por hojas que se amarillean y se caen repentinamente; muerte de los renuevos; reacción con la emisión de numerosos brotes adventicios o chupones; y, finalmente, produce la necrosis de la raíz y la muerte. Se implican en esta grave y compleja patología algunas especies de hongos: *Phytophthora cinnamomi*, *Hypoxylum mediterraneum*, *Diplodia sp*, además de malas prácticas de manejo (podas mal practicadas, sin profilaxis adecuada o en épocas del año inadecuadas). Además, de la acción taladradora de las larvas de los escarabajos longicornes pertenecientes a la familia *Cerambycidae*. También puede ser atacado por orugas defoliadoras (*Tortrix* y *Limantria*).

ZUMAQUE



Nombre científico: *Rhus coriaria*.

Nombre común: Zumaque, Rus, Sumagre o Sumaque.

Familia: Anacardiácea.

Distribución geográfica: Región mediterránea, aunque el género *Rhus* se encuentra en las regiones templadas y subtropicales de todo el mundo, con una gran diversidad en el sur de África.

Tamaño: Arbusto que suele crecer por encima de 1 m de altura, llegando en ocasiones a tres.

Forma: Sus ramas, así como la cara inferior de las hojas, están densamente cubiertas de pelos cortos que le dan un tacto suave y casi aterciopelado

Hojas: Dispuestas en espiral, compuestas, alternas, imparipinnadas, de color verde muy vivo, que en otoño se torna a color rojo justo antes de caerse, con un número impar de hojuelas ovadas o lanceoladas, con gruesos dientes en los bordes, que se disponen enfrentadas sobre un eje o rabillo alado.

Flores: Las flores crecen en forma de ramilletes, hermafroditas, se agrupan en densas panículas de 5-30 cm de longitud, en inflorescencias terminales de forma cónica (tirso). Las flores son muy pequeñas, de color verdoso que despiden un ligero olor a madreSelva. Estructura pentámera (5 sépalos, 5 pétalos, 5-10 estambres, 3 carpelos).

Fruto: El fruto, monospermo, forma densos racimos de drupas pardo - rojizo del tamaño de un guisante, aplastado y lenticular, densamente erizado de pequeños pelillos.

Raíces: Tipo rizomatoso, poco profundas (de 30 a 60 cm).

Características climáticas: Perfecta adaptación a las condiciones climatológicas de muchas zonas del sudeste español.

Tipo se suelo: Se adapta bien a todo tipo de suelos, sean rocosos, superficiales o calcáreos. Poco exigente.

Multipliación: Se propaga por semillas que dispersan los pájaros y otros animales con sus heces, y por rizomas, formando grandes colonias.

1.2.- Frutales

OLIVO

Zona 4



Zona 2



Nombre científico: *Olea europaea*.

Nombre común: Olivo.

Familia: Oleácea.

Distribución geográfica: El olivo es una especie típicamente mediterránea adaptada al clima de la zona.

Tamaño: Árbol perennifolio, longevo, que puede alcanzar hasta 15 m de altura.

Forma: Se trata de un árbol de fronda, con el tronco grueso, que puede estar hueco y ser corto y retorcido de rara belleza. La copa es abierta e irregular y las ramas grises son extendidas y retorcidas. Sus ramas son muy flexibles y muchas veces presentan pequeñas espinas.

Corteza: Lisa y de color gris blanquecino primero, con la edad aparecen protuberancias y se abren fisuras.

Hojas: Hojas opuestas, de 2 a 8 cm de largo, lanceoladas con el ápice ligeramente puntiagudo, enteras, coriáceas, glabras y verde gris oscuras por el haz, más pálidas y densamente escamosas por el envés, más o menos sésiles o con un peciolo muy corto.

Flores: Flores bisexuales o polígamas, en panículas axilares multifloras, con corola blanca. Periodo de floración comprendido entre mayo y julio.

Fruto: El fruto, la aceituna, es una drupa succulenta y muy oleosa de 1 a 3,5 cm de largo, ovoide o algo globosa, verde al principio, que precisa de un año para adquirir un color negro-morado en su plena madurez. Puede ser de color verde o negro, con distintas tonalidades. Su periodo de fructificación está comprendido entre septiembre y diciembre.

Crecimiento: Lento.

Características climáticas: Es sensible a las heladas, si bien puede soportar temperaturas hasta -10°C, aunque la resistencia al frío es una característica varietal. Las altas temperaturas son perjudiciales, sobre todo, durante el periodo de floración. Aunque se encuentran olivos en muy variadas zonas, parece desarrollarse mejor en áreas con una pluviometría comprendida entre los 600-800 mm/año. Planta ávida de luz.

Tipo de suelo: es resistente a suelos calizos y tolerante de suelos salinos.

Abonado: Abonar con un abono granulado rico en nitrógeno, fósforo y potasio, una vez al año en invierno. Si se dispone de estiércol aplicarlo cada dos años.

Riego: El 95% del olivar se cultiva en secano, pero los rendimientos aumentan con el riego, ya que por debajo de los 800 mm de precipitación la irrigación se hace necesaria, siendo el sistema más adecuado el riego localizado por goteo a razón de 1800-1900 litros por árbol y año, repartidos durante los meses de Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto y Septiembre a razón de 100 litros diarios/árbol. Otra alternativa quizás más eficaz es concentrar los riegos en los meses más calurosos así quedarían 70 litros diarios/árbol en Abril, 90 litros diarios/árbol en Mayo, 110 litros diarios/árbol en Junio, 130 litros diarios/árbol en Julio, 110 litros diarios/árbol en Agosto, 90 litros diarios/árbol en Septiembre.

Poda: Una vez establecido el árbol deberá realizarse una poda de formación para darle la forma que tendrá en el futuro. Todas las variedades requieren una poda de fructificación, más ligera, que debe realizarse anualmente cuando llegue el buen tiempo. Tradicionalmente, la formación se realizaba a 3-4 patas, mientras que actualmente se tiende a un solo tronco en vaso. La poda de regeneración se realiza de forma bianual, siendo desaconsejables las podas severas.

Multiplicación: La multiplicación del pimpollo olivo puede ser: sexual o por semilla, y vegetativa por un trozo de la planta madre. Siendo la multiplicación vegetativa, o sea, la que emplea un trozo de la planta madre, la casi únicamente utilizada. En la reproducción vegetativa utilizamos un trozo de planta, a la que llamamos planta madre, y de ella se obtienen una o varias plantas genéticamente iguales a la planta de la que proceden. El olivo es un árbol que posee una gran capacidad de regenerarse a partir de las yemas latentes que posee y también produce con mucha facilidad raíces adventicias, por lo que su multiplicación es fácil.

Plagas y enfermedades: En el olivar se produce el fenómeno denominado "vecería" que consiste en que tras un año de abundante cosecha de aceituna se sucede otro en el que la cosecha es pequeña, sin que pueda pensarse que este fenómeno se producirá necesariamente de forma bienal. Al no conocerse bien las causas que lo producen, no se tiene una estrategia para controlarla. También conviene fumigar para prevenir la negrilla (*Capnodium elaeophilum*), el repilo (*Spilocaea oleagina*) y conservar la aceituna del ataque de los gusanos blancos (*Diloboderus abderus*).

HIGUERA



Nombre científico: *Ficus carica*.

Nombre común: Higuera.

Familia: Moráceas.

Distribución geográfica: Originario de Asia sudoccidental, crece ahora espontáneamente en torno al Mediterráneo y en otras regiones del mundo, como al sur de Lima, en la costa central del Perú.

Tamaño: Es un árbol perenne de pequeño porte o un arbusto, entre 2 y 8 metros.

Forma: Es más ancha que alta, ya que su copa sí llega a alcanzar un porte mayor, desproporcionado con respecto al del tronco.

Corteza: Tiene textura lisa y de color grisáceo.

Hojas: Son alternas, de 12 a 25 cm de largo y 10 a 18 de ancho, profundamente lobuladas, formadas por 3 ó 5 lóbulos, áspera por el haz y pubescente por el envés.

Flores: Unisexuadas, están distribuidas por la superficie interna de un receptáculo lobuloso en forma de pera abierto en un extremo (ojo); este receptáculo, tras la fecundación, se hincha y se vuelve carnoso, formando una masa rica en materias azucaradas: el conjunto es un fruto múltiple (sicono), la breva o el higo.

Fruto: El denominado fruto de la higuera (infrutescencia) es blando, de gusto dulce, en cuyo interior, de color encarnado y blanco, se alojan lo que, aparentemente son semillas pequeñas, pero que en realidad son verdaderos frutos. Aparece cubierto exteriormente por una piel verdosa, negra o morada, según las diversas variedades.

Crecimiento: Lento.

Características climáticas: La higuera tolera bien las altas y las bajas temperaturas vegetando con normalidad. Por otra parte, la humedad excesiva y las lluvias frecuentes perjudican enormemente la calidad de los frutos. Es uno de los árboles más resistentes a la sequía. Cuando ésta es intensa permanece en estado de reposo desarrollando pocas hojas y no dando frutos.

Tipo de suelo: Poco exigente en cuanto a las cualidades del terreno, crece en terrenos rocosos e incluso en muros pero para dar cosecha de calidad los requiere con alto contenido en calcio y que no sean demasiado húmedos.

Abonado: Las higueras no suelen abonarse directamente. Se benefician enormemente de los elementos nutritivos que se incorporan para fertilizar los cultivos asociados. El árbol agradece mucho el abonado nitrogenado en cuanto a su desarrollo vegetativo pero los frutos, aunque aumentan de tamaño, pierden calidad en lo referente a su sabor y conservación.

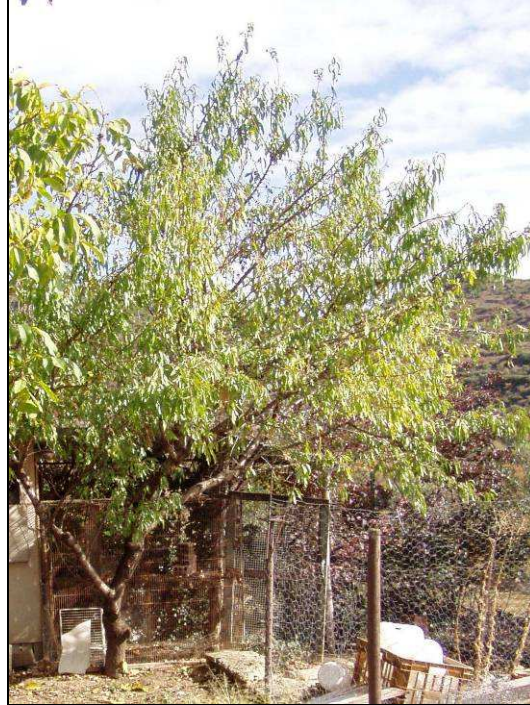
Riego: Como ha quedado ya indicado, la higuera tolera bien la sequía, antes bien le perjudican los excesos de humedad. La higuera tolera bastante bien la salinidad.

Poda: Es una especie frutal que requiere pocas podas y aclareos. Solamente se le cortan las ramas secas o estropeadas.

Multiplificación: Se reproduce por acodo y esqueje, enraizando fácilmente.

Plagas y Enfermedades: Podredumbre radicular, virus del mosaico, cochinilla (*Ceroplastes-rusci*), mosca del higo (*Lonchaea aristella* Beck) y el barrenillo (*Hypoborus ficus*).

ALMENDRO



Nombre científico: *Prunus dulcis*.

Nombre común: Almedro.

Familia: Rosáceas.

Distribución geográfica: Procede del oeste de Asia, estando asilvestrado en el Cáucaso y Grecia. Muy difundido por toda la cuenca Mediterránea por los romanos.

Tamaño: Es un árbol caducifolio, de 3 a 5 metros de altura.

Corteza: De tallo liso, verde y a veces amarillo cuando es joven, pasa a ser agrietado, escamoso, cremoso y grisáceo cuando es adulto.

Hojas: Simples, lanceoladas, largas, estrechas y puntiagudas, de 7,5 a 12,5 cm de longitud y color verde intenso, con bordes dentados o festoneados.

Flores: Solitaria o en grupos de 2 ó 4, es pentámera con cinco sépalos, cinco pétalos con colores variables entre blanco y rosado dependiendo de las especies de unos 3 a 5 cm de diámetro.

Fruto: De unos 3 a 6 cm de longitud en drupa con exocarpio y mesocarpio correosos y endocarpio duro, oblongos, elipsoidales, con carne seca, tomentosos, de color verde, dehiscentes. Tarda de 5 a 6 meses en madurar desde que cuaja.

Crecimiento: Rápido.

Características climáticas: Zonas cálidas, tolera poco el frío. La mayoría de los almendros se cultivan en secano. Pleno sol, no le va bien la sombra. Proteger de las heladas fuertes.

Tipo de suelo: Suelos y arenosos.

Abonado: De manera regular, cada 15 días, después de la floración. Pausa en pleno verano y en invierno.

Riego: Le perjudica el exceso de agua. Hay que procurar un buen drenaje, el estancamiento de agua es fatal.

Poda: Podar después de la floración. Se puede hacer despuntes conservando 2 ó 3 yemas, en el transcurso del verano.

Multipliación: Se multiplica normalmente por injerto sobre patrones de algunas variedades de almendro (Garrigues) o sobre híbridos de melocotonero × almendro (GF677 y otros).

Plagas y Enfermedades: Es sensible al ataque de pulgones y minadores y a enfermedades tales como roya, antracnosis, cribado, gomosis, lepra o abolladura.

NOGAL



Nombre científico: *Juglans regia*.

Nombre común: Nogal.

Familia: *Juglandáceas*.

Distribución geográfica: Es propio del Sureste de Europa (Portugal, España, Francia, Italia, Suiza, Croacia...) y del oeste de Asia.

Tamaño: Puede alcanzar entre 20 y 25 metros.

Forma: De copa ancha y redondeada, gran número de ramas gruesas y rectas. Su ancho tronco puede alcanzar de dos a cuatro metros de diámetro.

Corteza: Gruesa y de color gris plata. En los ejemplares jóvenes es lisa, pero con el paso de los años la surcan numerosas grietas verticales.

Hojas: Caducas, pinnadas, compuesta por un número variable de hojillas lanceoladas, de 5 a 9 foliolos, cortos puntiagudos, entre 25 y 40 cm de longitud, el terminal más grande, de color bronce de jóvenes, luego verde oscuras, lampiñas, aromáticas al ser frotadas.

Flores: Pequeñas, apétalas, en amentos, las masculinas verde amarillas, de 10 cm de longitud, en racimos colgantes formados por un gran número de flores. Las femeninas

rojizas, son solitarias o se presentan en grupos de cuatro como máximo, de finales de primavera a principios de otoño.

Fruto: La nuez, una drupa globosa, de unos 5 cm, cubierta por una cáscara verdosa y lisa que oculta una cubierta leñosa, rugosa y resistente, contiene dos valvas cuya forma recuerda al cerebro humano. Son comestibles y se presentan en grupos de entre una y cuatro drupas que cuelgan de un corto pedúnculo.

Crecimiento: Más lento que el nogal americano o negro (*Juglans nigra*).

Características climáticas: El nogal es muy sensible a las heladas. Con temperaturas elevadas acompañadas de baja humedad provocan quemaduras en las nueces más expuestas.

Tipo de suelo: Crece en suelos profundos, húmedos, permeables y sueltos. Prefiere la cercanía de ríos y arroyos.

Abonado: En una planta adulta, la fertilización con un abono de la siguiente proporción:

Nitrato: 1,80 Kg/árbol y año; P_2O_5 0,495 Kg/árbol y año; K_2O 0,440 Kg/árbol y año.

Riego: A pesar de su rusticidad, es muy sensible a la sequía, siendo impropio para ser cultivado en las tierras de secano y de naturaleza seca. Para que su cultivo sea posible necesita de precipitaciones mínimas de 700 mm. Si la pluviometría es insuficiente o está irregularmente repartida, habrá que recurrir al riego para conseguir un desarrollo normal de los árboles y una buena producción de nuez. El árbol no debe sufrir escasez de agua en el engrosamiento del fruto, que se produce de mayo a julio, cuando ya esté lignificado podrá disminuir el aporte de agua. El riego por goteo es el más habitual.

Poda: La mejor época de poda es el periodo que transcurre desde la recolección de la nuez hasta la caída de las hojas. Hay que sustituir las ramas viejas menos productivas por otras de renuevo y eliminar las ramas agotadas, secas o mal situadas con el fin de que la luz llegue a todas las partes del árbol.

Multiplificación: Propagación vegetativa por injerto de púas y yemas. Y propagación por semillas, se eligen las nueces de mayor calidad y adaptación, se colocarán dos o tres semillas en cada hoyo, durante dos años, hasta la aparición del pie.

Plagas y Enfermedades: Taladros (*Zeuzera pyrina*): Las orugas de este lepidóptero realizan galerías en la madera de los árboles jóvenes.

El gusano de la nuez (*Cydia pomonella*).

Los pulgones (**Callaphis juglandis**, **Chromaphis juglandicola**): **Callaphis juglandis** pica el haz de la hoja y **Chromaphis juglandicola** se encuentra en el envés de la misma. No ocasionan daños importantes.

La podredumbre (**Armillaria mellea**): El micelio de este hongo penetra bajo la corteza de la raíz del nogal produciendo un líquido amarillento. Ocasiona la muerte de los tejidos de las raíces, apareciendo bajo su corteza un micelio blanco. Los síntomas de esta enfermedad son un amarilleamiento de las hojas, baja producción de fruto y de pequeño calibre y secado de las ramas.

Bacteriosis o mal seco del nogal (**Xanthomonas juglandis**): Los frutos afectados presentan manchas oscuras y también aparecen sobre las hojas. Esta enfermedad aparece cuando se dan precipitaciones abundantes y temperaturas suaves o elevadas.

La antracnosis del nogal (**Gnomonia leptostyla**): La produce el hongo **Gnomonia leptostyla** y su desarrollo es favorecido por un tiempo húmedo y fresco. En las hojas produce manchas circulares de color oscuro.

CEREZO

Variedad temprana



Variedad tardía



Nombre científico: *Prunus avium*.

Nombre común: Cerezo.

Familia: Rosáceas.

Distribución geográfica: Crece en Europa (España, Francia, Portugal, Italia, Bélgica, Países Bajos, Grecia, Andorra, Escandinavia, Rusia,...) -exceptuando la zona mediterránea- el norte de África (Marruecos y Argelia) y Asia occidental. Hoy se cultiva en buena parte de las regiones templadas del mundo.

Tamaño: Suele medir entre 20 y 25 metros, aunque puede llegar a una altura de 30 metros.

Forma: Tiene una copa amplia, piramidal y regular y el tronco recto.

Corteza: Se mantiene lisa durante gran parte de su vida. Es anillada y presenta pequeñas protuberancias o lenticelas. Con el tiempo, acaba desprendiéndose en anchas bandas. Tiene una coloración rojiza.

Hojas: Caduca. Simple, de forma ovalada con el borde dentado de modo irregular. Mide entre 6 y 12 centímetros de largo por más o menos la mitad de ancho. Mientras tienen un haz rugoso, su envés es liso o recubierto a veces por un vello corto y fino. Cuelga de un pecíolo largo.

Flores: Blancas, pequeñas, de unos 3 cm de diámetro, están formadas por 5 pétalos completamente expandidos que dejan asomar múltiples estambres. Se presentan en agrupaciones de dos a seis flores.

Fruto: Son drupas de color rojo burdeos o rojo brillante, de 1 a 2 cm de diámetro y tienen forma de corazón achatado. Piel firme y lisa. Contienen una semilla. Cuelgan de un pedúnculo excepcionalmente largo que puede alcanzar los 10 cm.

Crecimiento: Es de rápido crecimiento en su juventud, hasta las 50 – 60 años.

Características climáticas: Aunque se trata de un árbol resistente, es sensible tanto a la sequía como a las heladas. Necesita recibir la luz del sol.

Tipo de suelo: Prefiere suelos con buen drenaje, sin sequía estival, frescos, profundos, frescos y calizos. Entre los factores edafológicos limitantes se encuentra la abundancia de suelos pesados y calizos con pH elevado, que ocasionan problemas de clorosis y asfixia radicular.

Abonado: Es uno de los frutales menos exigentes en fertilizantes. En general, se prefiere reducir las aportaciones de nitrógeno y aumentar las de potasio, sin embargo, como ocurre con la mayoría de los frutales, no parece necesitar grandes aportes de fósforo. Las clorosis férricas son frecuentes en suelos calizos, por lo que en dichas condiciones es recomendable la aplicación de quelatos de hierro. También son frecuentes las deficiencias de manganeso y zinc. El aporte de calcio es frecuente para evitar problemas de agrietado. Se abonará con nitrógeno, fósforo y potasio en forma equilibrada. Los fertilizantes fosfatados y potásicos se aplicarán a la caída de las hojas y los nitrogenados antes de la entrada en vegetación.

Riego: Las necesidades hídricas del cerezo son muy inferiores con respecto a la mayoría de las especies frutales. Los cerezos tienden a ser sensibles a cantidades excesivas de boro, cloruros, sodio y sales totales en el agua de riego. Los riegos deben suprimirse por completo poco antes de entrar el fruto en envero, ya que de abusar de ellos puede provocar el agrietamiento del fruto.

Poda: Lo normal es la formación en vaso o pirámide con forma más o menos libre, siendo más adecuada la formación en pirámide debido a la tendencia apical del árbol y a que el vaso suele retrasar más la entrada en producción. El momento oportuno para la poda es tan pronto se haya despojado de las hojas, y en último caso momentos antes de entrar en vegetación, ya que entonces cicatrizarán mejor las heridas.

Multiplificación: Tradicionalmente la propagación se realizaba mediante injerto sobre patrón obtenido a partir de semilla, con la ventaja de que la semilla evitaba la transmisión de enfermedades, pero con el inconveniente de que se obtenían patrones vigorosos y heterogéneos. A causa de su sensibilidad a la gomosis, al realizar el injerto de yema, será mejor hacer los cortes en posición invertida, para evitar que la yema quede ahogada por una afluencia gomosa. Actualmente se tiende a realizar el injerto sobre patrones clonales de guindo, Santa Lucía y cerezo. Tras un año de cría del patrón se realiza el injerto y se deja crecer un año más antes de llevar a cabo el trasplante (patrón con dos verdes).

Plagas y Enfermedades: Pájaros (petirrojos, estorninos,...), piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*), pulgón negro (*Myzus cerasi*), mosca de la cereza (*Rhagoletis cerasi*) y *Anthonomus rectirostris*.

GUINDO



Nombre científico: *Prunus cerasus*.

Nombre común: Guindo, cerezo ácido.

Familia: Rosáceas.

Distribución geográfica: Nativo de Europa y Sudeste de Asia.

Tamaño: 4 – 10 metros de altura.

Forma: Anchamente extendida.

Corteza: Pardo purpúrea, con lenticelas horizontales pardo anaranjadas y desprendiéndose horizontalmente.

Hojas: Caduca, de elípticas a ovadas, 7,5 cm de longitud y 5 cm de diámetro, acuminadas, agudamente dentadas, con haz verde oscura, lampiñas por ambos lados.

Flores: 2 cm de diámetro, blancas, con 5 pétalos, en pequeñas inflorescencias, a mediados de primavera.

Fruto: Cereza comestible, de negra a roja, 2 cm de diámetro.

Crecimiento: Fructifica de forma natural en ramilla del año, no en dardo, se produce de forma más precoz.

Características climáticas: Especie de gran rusticidad, adaptada a condiciones de crecimiento en secano. Es de las últimas especies en florecer (en primavera), florece después de *Prunus avium*, por lo que tiene mejor opción de escape a las heladas de primavera.

Tipo de suelo: Es útil en suelos húmedos, calizos y pesados, con tendencia a la asfixia, aunque prefiera suelos con buen drenaje y sueltos.

Abonado: Abono de mantenimiento todos los años. Añadiendo un abono orgánico como el estiércol en invierno, con fertilizantes minerales en gránulos que contengan N, P y K se suministra la dosis anual en 2 – 3 veces o con la fertirrigación, es decir, los elementos nutritivos incluidos en el agua de riego por goteo. Si hay carencias de hierro se aplicaran quelatos.

Riego: Regar durante el período de actividad del árbol.

Poda: Realizar poda de mantenimiento de forma anual eliminando ramas enfermas, viejas, muertas, rotas, tocones, rebrotes o chupones.

Multiplificación: Mediante injerto, por la precocidad que se logra en la entrada en producción, la yema injertada sobre patrón o portainjertos ha pasado su época juvenil, es plenamente productiva, además se regula el crecimiento, mejora la adaptación a determinados suelos y/o tolerancia y/o resistencia a plagas y enfermedades.

Plagas y Enfermedades: Muy baja incidencia de plagas y problemas fitopatológicos. Tolerante a algunas enfermedades del cuello del árbol.

NÍSPERO



Nombre científico: *Eriobotrya japonica*.

Nombre común: Níspero.

Familia: Rosáceas.

Distribución geográfica: Suroeste de Asia y Sureste de Europa.

Tamaño: 6 – 9 metros.

Forma: Anchamente extendida.

Corteza: Pardo gris y lisa al principio, agrietándose en placas finas con la edad; pardo anaranjada recién expuesta.

Hojas: Caduca, de elípticas a oblongas, 15 cm de longitud y 5 cm de diámetro, enteras o finamente dentadas, con haz verde oscura, normalmente peladas por ambos lados, amarillas y pardas en otoño, sobre brotes muy cortos; brotes a menudo espinosos.

Flores: 5 cm de diámetro, blancas, con 5 pétalos, aisladas y con pedúnculos cortos, de finales de primavera a principios de verano.

Fruto: Redondeado, con la parte superior plana o piriforme, carnoso, pardo, 3 cm de diámetro, con sépalos persistentes en la parte superior.

Crecimiento: Muy rápido.

Características climáticas: Climas templados (zona mediterránea) y ubicaciones abrigadas. Sufre con las heladas primaverales. Las temperaturas bajo cero destruyen las flores y los frutos. Abundante exposición solar.

Tipo de suelo: Se adapta a todos los terrenos menos en los muy áridos o arcillosos fríos. Prefiere suelos fértiles, frescos y no demasiado húmedos en invierno.

Abonado: El níspero es un frutal que requiere importantes aportaciones de nutrientes, por lo que es necesario abonarlo generosamente con fertilizantes que contengan N, P, K, Mg y microelementos en las proporciones adecuadas. Se abona en primavera, a principios, cuando empiecen a brotar, en verano, después de la recolección y en invierno, antes de la caída de la hoja.

Riego: Agradece los riegos frecuentes pero poco abundantes durante el período de actividad. Evitar el encharcamiento del suelo.

Poda: No necesita poda de formación y la poda de fructificación consiste en simple limpia.

Multiplificación: Por semilla. Las variedades, por injerto.

Plagas y Enfermedades: Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*), los pájaros, moteado o roña (*Fusicladium eryobotryaea*), mancha morada que es una alteración fisiológica que afecta a la epidermis de los frutos, produciendo manchas de color pardo.

ALBARICOQUERO



Nombre científico: *Prunus armeniaca*.

Nombre común: Albaricoquero.

Familia: Rosáceas.

Distribución geográfica: Lugar de origen Asia y Norte de China. En laderas de colina y matorrales.

Tamaño: 3 - 10 metros.

Forma: Anchamente extendida.

Corteza: Pardo roja, lisa y brillante.

Hojas: Caducas, de anchamente ovadas a redondeadas, 10 cm de longitud y 6 cm de diámetro, bruscamente acuminadas, con la base de ordinario redondeada, dientes finos y haz verde oscuro brillante. Hojas jóvenes de color bronce.

Flores: 2,5 cm de diámetro, rosa pálidas o blancas, con 5 pétalos, casi sésiles, normalmente aisladas, sobre los brotes viejos, a principios de primavera, antes de que salgan las hojas.

Fruto: Redondeado y carnoso, comestible, amarillo, a veces teñido de rojo, con un solo hueso duro y liso, que encierra la semilla, blanca y comestible.

Crecimiento: Tardan 3 – 4 años en entrar en producción.

Características climáticas: Tiene necesidad de horas frío para una buena floración y también exige calor estival para la completa madurez de la fruta y es bastante resistente a la sequía. Se comporta mejor en exposiciones aireadas y soleadas de las mesetas y colinas que en las llanuras. La mejor altitud para su cultivo es la de 200-500 metros. Al tratarse de un árbol que florece muy temprano, es muy susceptible a las heladas tardías de invierno o las últimas heladas de primavera.

Tipo de suelo: Es poco exigente. Prefiere suelos cálidos, secos, ligeros, profundos y calizos, no adaptándose a los suelos fuertes, fríos y húmedos. La permeabilidad del subsuelo tiene una gran importancia en este cultivo, pues todo estancamiento de agua le perjudica.

Abonado: Kg/árbol/año: sulfato amónico: 2 – 5, superfosfato de cal: 2,6 – 6,5 y sulfato de potasa: 2 – 5.

Riego: Los albaricoqueros bien enraizados no necesitan regarse a no ser que se presenten periodos de sequía muy prolongados.

Poda: Poda de formación para eliminar todo órgano vegetativo que se encuentre mal situado, superponiéndose a otro o que dificulte la entrada de la luz. Luego está la poda de rejuvenecimiento con la que se elimina material vegetativo con un estado de envejecimiento límite. El aclareo de frutos es necesario para conseguir una producción de calidad.

Multiplificación: Mediante injerto.

Plagas y Enfermedades: Pulgones (*Myzus persicae*, *Brachycaudus helichrysi*, *Hyalopterus amygdali*), *barrenillos* (*Scolytus rugulosus*, *Xyleborus dispar*), *piojo de San José* (*Quadraspidiotus perniciosus*), *mosca de la fruta* (*Ceratitis capitata*), *oídio*, *cribado*, *monilia*, *roya*, *gomosis*, *chancro* (*hongo Fusicoccum*) y *viruela* (*virus*).

PERAL

Variedad 1



Variedad 2



Nombre científico: *Pyrus communis*.

Nombre común: Peral.

Familia: Rosáceas.

Distribución geográfica: Híbrido de varias especies que se originó probablemente en el Oeste de Asia. Jardines.

Tamaño: Puede alcanzar los 15 metros.

Forma: Anchamente columnar.

Corteza: Gris oscura, con pequeñas placas.

Hojas: Caducas, de ovadas a elípticas, con base redondeada a acorazonada, acuminadas, dientes pequeños y someros, de color verde intenso brillante. Con largos pecíolos.

Flores: 4 cm de diámetro, blancas, con 5 pétalos y anteras rosa intenso, en inflorescencias, a mediados de primavera.

Fruto: De redondeado a piriforme, carnoso, dulce, comestible, de verdoso a bermejo o amarillo, a veces teñido de rojo, 10 cm de longitud.

Crecimiento: Tardan 4 – 5 años en entrar en producción.

Características climáticas: Prospera bien en climas templados y algo húmedos, siendo más resistente al frío que al calor. Los veranos extremados desecan los frutos y les impiden crecer. El clima más adecuado se caracteriza por inviernos con suficiente frío invernal, pocas heladas tardías y primaveras y veranos soleados con temperaturas no muy elevadas.

Tipo de suelo: Exigente en el tipo de suelo. Sólo prospera bien en las tierras limosas y silíceo-arcillosas, sanas y permeables. Requiere suelos homogéneos y profundos, le perjudica la humedad estancada en el terreno.

Abonado: La fertilidad debe ser media o incluso algo baja, para evitar el exceso de vigor y la profundidad inferior a 50 cm. Aplicar estiércol descompuestos de composición media cada año y un abono NPK cada tres años.

Riego: El peral necesita para su buen desarrollo y producción una cantidad de 700 a 800 mm de agua, especialmente sin déficit en los meses de verano, previos a la recolección, suministrados por la lluvia o por riego.

Poda: La poda de fructificación consiste en obtener y mantener sobre los brazos únicamente ramos de fruto. El aclareo de frutos es necesario para conseguir una producción de calidad.

Multipliación: Mediante semilla y por injerto.

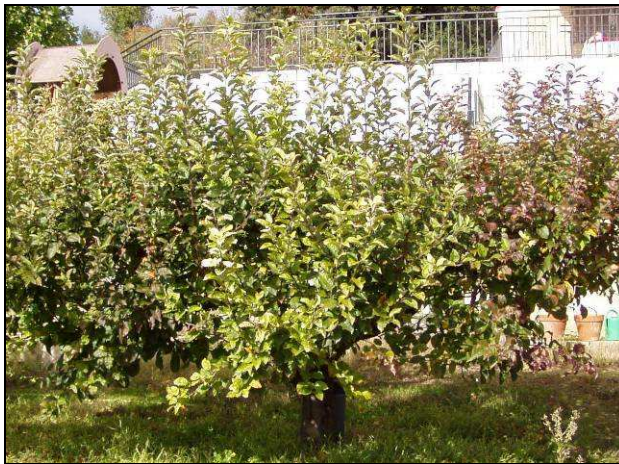
Plagas y Enfermedades: Agusanado de manzanas y peras (**Cydia pomonella**) taladros madera (**Zeuzera pyrina**, **Cossus cossus**), pulgón lanífero del peral (**Eriosoma lanuginosum**), tigre o chinche del peral (**Stephanotis pyri**), araña roja (**Tetranychus urticae**), mieleta del peral (**Psylla pyri**), janus del peral (**Janus compresus**), hoplocampa del ciruelo y el peral (**Hoplocampa brevis**), piojo de san José (**Quadraspidiotus perniciosus**), mosca de la fruta (**Ceratitis capitata**) roña o moteado del peral (**Venturia pyrina**, **Fusicladium pyrinum**) y decaimiento del peral (**Pear decline**).

MANZANO

Variedad 1



Variedad 2



Nombre científico: *Malus x domestica*.

Nombre común: Manzano.

Familia: Rosáceas.

Distribución geográfica: Híbrido de varias especies europeas y asiáticas, cultivado desde la antigüedad por sus frutos comestibles y en la actualidad en todas las regiones templadas del mundo. Jardines.

Tamaño: Alcanza como máximo 10 metros de altura.

Forma: Anchamente extendida.

Corteza: De pardo gris a pardo purpúrea, con escamas pequeñas y finas.

Hojas: Caducas, de ovadas a anchamente elípticas, 12 cm de longitud y 7,5 cm de diámetro, dentadas, verde amarillentas, luego con haz verde oscura y de ordinario pelosas, al menos en el envés. Hojas jóvenes en el ápice de brotes leñosos.

Flores: 5 cm de diámetro, blancas, teñidas de rosa, con 5 pétalos, en inflorescencia, a finales de primavera.

Fruto: Muy variable, redondeado, comestible, dulce o ácido, 10 cm o más de diámetro, de verde a amarillo, con varias rayas rojas o enteramente rojas. Contienen muchas semillas.

Crecimiento: Tardan 4 – 5 años en entrar en producción.

Características climáticas: Resiste bien las heladas y las temperaturas altas si está bien regado. Necesitan acumular frío invernal para florecer y fructificar adecuadamente.

Tipo de suelo: Prefiere los terrenos de aluvión, silíceo-arcillosos, pero de regadío o muy frescos. Por tener el sistema radicular superficial puede vivir en terrenos poco profundos. El agua estancada le resulta perjudicial y tolera el césped mejor que ningún frutal.

Abonado: Cada 15-20 días, desde principios de primavera a principios de otoño. Reducir el abono en las épocas en las que detiene su crecimiento.

Riego: Desde la entrada en vegetación hasta el otoño los riegos deben ser abundantes y frecuentes. Un peral adulto requiere de forma general entre 200 y 300 litros de agua al año.

Poda: En los frutales se realiza la poda de fructificación, en la que se busca que surjan yemas de flor en los ramos y la poda de limpieza para eliminar ramas secas, tocones, chupones, sierpes, etc.

Multiplificación: Por semilla, injerto y estaca.

Plagas y Enfermedades: Araña roja (*Tetranychus urticae*), cochinilla perniciosa (*Quadraspidiotus perniciosus*), pulgón lanígero del manzano (*Eriosoma lanigerum*), gorgojo de la flor del manzano (*Anthonomus pomorum*), oídio (*oidium farinosum*), roya (*Venturia inaequalis*), chancro del manzano (*Nectria galligea*) y el virus del mosaico del manzano.

ENDRINO



Nombre científico: *Prunus spinosa*.

Nombre común: Endrino.

Familia: Rosáceas.

Distribución geográfica: Aparece en casi toda Europa, alcanzando Escocia y centro de Escandinavia y de forma espontánea en Argelia y el Cáucaso. En la península aparece en todas la regiones pero es más escaso en el sur y en las Baleares.

Tamaño: Arbusto caducifolio de hasta 2,5 - 4 metros de altura.

Forma: Ramas abundantes y alternas muy enmarañadas. Suele formar grandes espesuras gracias a su fácil y densa reproducción por retoños que brotan de sus raíces.

Corteza: Tiene las ramillas divergentes, pardo-oscuras, más o menos pelosas en su juventud y rematadas frecuentemente en espina; los tallos viejos, en cambio, tienen corteza agrisada.

Hojas: De 1,5 – 3 cm de longitud y 0,5 – 1,5 cm de ancho son ovadas, oblanceoladas o casi elípticas, con el ápice obtuso o subagudo, algo acuminado, margen crenado o aserrado,

con dientes glandulosos, haz glabrescente o pubescente y envés pálido y pubescente; tiene un pecíolo de hasta 1 cm y estípulas que se caen pronto, de forma linear.

Flores: Son precoces y aparecen solitarias o en grupos de 2 – 3; tienen un corto pedicelo y un receptáculo de hasta 3,5 mm, verde y glabro, algo acopado. El cáliz consta de 5 sépalos de hasta 3 mm, de forma triangular. Corola con 5 pétalos blancos de 4 – 8 mm, oblongos de margen entero. El androceo tiene numerosos estambres y el gineceo un ovario glabro súpero.

Fruto: El fruto del endrino se conoce como endrina (o arañón en el País Vasco, Aragón y Navarra). Es una drupa del tamaño de una canica (unos 10 a 14 mm de diámetro cuando el fruto está maduro), y de forma ovalada. El color puede ser azulado, violáceo o negruzco. Presenta una textura aterciopelada y sabor agridulce. Es un fruto muy apreciado para la elaboración de pacharán.

Crecimiento: Lento.

Características climáticas: Crece a pleno sol aunque soporta la sombra.

Tipo de suelo: Suelos secos, débilmente ácido con pH 4,5 a 7,5 y pobres en nitrógeno.

1.3.- Otras especies

LAUREL



Nombre científico: *Laurus nobilis*.

Nombre común: Laurel.

Familia: Lauráceas.

Distribución geográfica: Crece espontáneamente en la cuenca mediterránea (España, Francia, Italia, Grecia, Turquía, Egipto, Túnez, Argelia, Marruecos...). Hábitat bosques perennifolios, matorrales y lugares rocosos.

Tamaño: Entre 7 y 10 metros, aunque también puede adoptar forma arbustiva o superar su techo de altura y llegar a los 15 metros.

Forma: Copa densa y tronco erguido, anchamente cónica.

Corteza: Es lisa, de color marrón pardo tirando a verdosa.

Hojas: Perenne. Tiene forma lanceolada y mide cerca de 10 centímetros de longitud y 4 cm de diámetro. El haz es verde oscuro brillante y el envés es más claro, lampiñas, coriáceas. Sus bordes son lisos, aunque algo ondulados.

Flores: 1 cm de diámetro, verde amarillas, es un árbol dioico, por lo que presenta flores femeninas o masculinas; estas últimas se distinguen de las primeras por tener numerosos estambres amarillos, agrupadas en las axilas foliares, sobre pies separados, en primavera. Pueden ser de color blanco o amarillo.

Fruto: Son unas bayas verdes, negras al madurar, aproximadamente 1 cm de longitud, en forma de huevo, muy aromáticas. Maduran a finales de verano y durante el otoño.

Crecimiento: Lento.

Características climáticas: Soporta muy bien la sombra y el mar. Sensible a las heladas y le va muy bien la semisombra. Resiste muy bien la sequía.

Tipo de suelo: El laurel es planta poco exigente en suelos, aunque va mejor en aquellos que son sueltos y frescos, ricos en marga y con un buen sistema de drenaje.

Abonado: Las plantas aromáticas prefieren un suelo normal en nutrientes, a un suelo muy rico. Se abonan poco para que no pierdan sabor y aroma. Se aporta una vez al año fertilizante en tierra.

Riego: Regarlo cuando la tierra presente un aspecto de sequedad.

Poda: Soporta muy bien la poda. La poda consistirá simplemente en recortes para darle forma o contener el tamaño de la planta de Laurel.

Multiplicación: Se puede multiplicar por semillas y por esquejes, tanto de raíz como de tallo (estacas). La multiplicación por semillas es algo lenta. La semilla debe recolectarse en zonas donde existan pies de los dos sexos, debiéndose coger sólo los frutos que están en la planta y no los caídos al suelo, pues suelen estar fermentados. La semilla limpia germina mejor que la que conserva el pericarpio seco. Los tratamientos de inmersión en agua de la semilla aumentan y aceleran la germinación.

Plagas y Enfermedades: Los parásitos que suelen poblarla son la cochinilla (*Aspidiotus hederae*, *Pseudococcus citri* y *Coccus hesperidum*) y sobre la melaza que segrega esta se asienta el hongo Negrilla. Sila (*Psylla pin*) un pequeño insecto chupador llamado *Trioza laurii*, la polilla (*Totrix*), los pulgones son frecuentes, el oídio y la socarrina producida el hongo *Gloeosporium nobile*.

CAÑA



Nombre científico: *Arundo donax*.

Nombre común: Caña común, caña de azúcar, carrizo, junco.

Familia: Poaceae (Gramíneas).

Distribución geográfica: Parece ser nativa de Asia y ha colonizado el área mediterránea y el norte de África.

Tamaño: Altura máxima 6 metros.

Descripción morfológica: Glabra, escabrellosa en la inflorescencia, los culmos huecos, hasta de 4 cm de grueso, a menudo de 8 a 12 mm de grueso en la base de la panícula, muy hojoso, las láminas de 5 a 7 cm de ancho en el culmo principal y de 30 a 60 cm de largo; panícula hasta de 1 m de largo o más, con ramas ascendentes, muy delgadas, con las flores laxamente dispuestas, de hasta 30 cm de largo; espiguillas de 10 a 14 mm de largo, estrechas, 3 – 4 floreadas; glumas glabras, frágiles; lemas (incluyendo los dientes y aristas) frágiles, los pelos suaves, blanquecinos, de 6 a 8 mm de largo; anteras de 3 mm de largo.

Crecimiento: Muy rápido.

Características climáticas: Semisombra, esta especie soporta los vientos fuertes. Puede vivir en lugares húmedos y encharcados.

Tipo de suelo: Sustrato drenado, no tiene más exigencias.

Poda: Necesaria para que no se convierta en una especie invasiva.

Multiplificación: La caña se propaga con facilidad por división de las matas o por rizomas jóvenes.

2.- Especies a implantar

2.1.- Coníferas y árboles frondosos

Abeto del colorado



Nombre científico: *Abies concolor*.

Nombre común: Abeto del colorado.

Familia: Pináceas.

Distribución geográfica: Lugar de Origen oeste de los Estados Unidos.

Tamaño: Hasta 40 metros.

Forma: Estrechamente cónica.

Corteza: Gris y lisa, escamosa con la edad.

Hojas: Perennes, lineares, 6 cm de longitud, con ápice obtuso, verde grises o verde azules, extendidas las inferiores, curvadas hacia arriba las superiores.

Flores: Masculinas amarillas, en la parte inferior del brote, femeninas amarillo verdosas, erguidas, en inflorescencias separadas sobre el mismo pie, en primavera.

Frutos: Cono cilíndrico, erguido, 10 cm de longitud, de verde a purpúreo, pardo al madurar.

Hábitat: Laderas de montaña.

Picea azul



Nombre científico: *Picea pungens* “Glauca”

Nombre común: Picea glauca.

Familia: Pináceas.

Distribución geográfica: Origen Canadá y noreste de los Estados Unidos.

Tamaño: Hasta 30 metros.

Forma: Estrechamente cónica.

Corteza: Pardo gris y escamosa.

Hojas: Perennes, aciculares, delgadas y rígidas, 1,5 cm de longitud, cuadrangulares, verde azules con listas blancas, densamente dispuestas y dirigidas hacia adelante en los brotes, lampiños y casi blancos.

Flores: Masculinas rojas, amarillas al abrirse, femeninas rojo purpúreas, en inflorescencias separadas sobre el mismo pie, en primavera.

Frutos: Cono cilíndrico, pardo pálido, colgante y de 6 cm de longitud.

Hábitat: Bosques.

Ginkgo



Nombre científico: *Ginkgo biloba*.

Nombre común: Ginkgo.

Familia: Ginkgoáceas.

Distribución geográfica: Lugar de origen China. Llego a Europa en 1727.

Tamaño: Hasta 40 metros.

Forma: Anchamente cónica.

Corteza: Pardo gris, crestada y fisurada.

Hojas: Caducas, flabeliformes, aproximadamente 7,5 cm de longitud, a menudo con una escotadura variable y numerosos nervios que divergen de la base, verde mate, luego amarillo vivo en otoño, aisladas en los brotes largos y agrupadas en los cortos laterales.

Flores: Verde amarillas, pequeñas, las masculinas en inflorescencias amentiformes, las femeninas aisladas o en parejas, con cabillos cortos, sobre pies separados, en primavera.

Frutos: Carnoso, como una ciruela, verde amarillo, pardo anaranjado al madurar, núcleo comestible.

Hábitat: Solo cultivado.

Arce japonés



Nombre científico: *Acer palmatum*.

Nombre común: Arce japonés.

Familia: Aceráceas.

Distribución geográfica: Lugar de origen Japón y Corea del Sur.

Tamaño: Hasta 6 – 10 metros, raramente 16 metros.

Forma: Toma forma de pirámide cuando es joven o de domo cuando es adulto.

Corteza: Verde y gris, con tiras verticales blancas.

Hojas: Las hojas de 4-12 cm de largo y ancho, palmadas lobuladas con 5-7-9 lóbulos agudos punteados; de colores purpúreos rojizos tornándose rojo brillantes en otoño. Muy decorativas por sus hojas rojo púrpura transparentes en primavera, más tenues en verano, volviéndose rojo violáceas en otoño.

Flores: Están en pequeñas cimas, las flores individuales con 5 sépalos rojos o púrpuras y 5 pétalos blancuzcos.

Frutos: Par de sámaras (fruto seco indehiscente) aladas, cada una de 2 - 3 cm de largo con semillas de 6 - 8 mm. Sus semillas y de similares especies requieren estratificarse para germinación.

Hábitat: Bosques junto a arroyos de montaña, sobre suelo húmedo.

2.2.- Plantas aromáticas

Romero



Nombre científico: *Rosmarinus officinalis*

Nombre común: Romero

Familia: Labiadas.

Hábitat: Región mediterránea, sur de Europa, norte de África y también Asia Menor.

Tamaño y forma: Es un arbusto leñoso de hojas perennes muy ramificado, puede llegar a medir 2 metros de altura. Lo encontramos de color verde todo el año, con tallos jóvenes borrosos (aunque la borra se pierde al crecer) y tallos añosos de color rojizo y con la corteza resquebrajada.

Hojas: Pequeñas y muy abundantes, presentan forma linear. Son opuestas, sésiles, enteras, con los bordes hacia abajo y de un color verde oscuro, mientras que por el envés presentan un color blanquecino y están cubiertas de vellosidad. En la zona de unión de la hoja con el tallo nacen los ramilletes floríferos.

Flores: Son de unos 5 mm de largo y tienen la corola bilabiada de una sola pieza. El color es azul violeta pálido, rosa o blanco, con cáliz verde o algo rojizo, también bilabiado y acampanado. Son flores axilares, muy aromáticas y melíferas (contienen miel), se localizan en la cima de las ramas, tienen dos estambres encorvados soldados a la corola y con un pequeño diente.

Fruto: Encerrado en el fondo del cáliz, está formado por cuatro pequeñas nuececitas trasovadas, en tetraquenio, de color parduzco.

Salvia



Nombre científico: *Salvia lavandulifoliae*.

Nombre común: Salvia española.

Familia: Labiadas.

Hábitat: Vive en zonas de matorral sobre suelos calizos en piso termo y mesomediterráneo. Distribuida en la Región Mediterránea Occidental.

Tamaño y forma: Mata de la familia de las Labiadas que alcanza los 50 cm de altura. Tallos leñosos en la base, con numerosas ramificaciones erectas, herbáceas.

Hojas: Opuestas, pecioladas (pecíolo de hasta 3 cm), con limbo lanceolado de margen oscuramente crenulado. Nerviación formando un retículo (reticulódroma) muy marcado por el envés. Muy pilosas (tomentosas), sobre todo por el envés.

Flores: Inflorescencias en verticilastros agrupados en el extremo de las ramas, con apariencia de espigas. Cáliz pentámero fusionado en un tubo, no bilabiado. Corola de color azul claro o lila, de hasta 25 mm de longitud, gamopétala y bilabiada, labio superior más largo que el inferior. Androceo con dos estambres. Gineceo bicarpelar.

Fruto: Tetranúcula, en el fondo del cáliz (las núculas presentan ápice redondeado).

Lavanda



Nombre científico: *Lavandula officinalis*.

Nombre común: Lavanda.

Familia: Labiadas.

Hábitat: Esta planta es endémica de la región mediterránea occidental.

Tamaño y forma: Arbusto de 1 metro de altura.

Hojas: Opuestas, simples, enteras y pinnatífidas. De color gris tomentoso al principio, que se va volviendo verde.

Flores: Son de color azul-violáceo, pequeñas, con un cáliz tubular, casi actinomorfo, acostillado con 5 dientes cortos y un apéndice romboidal en la parte superior. La corola es bilabiada, con el labio superior recto, erguido, formado por dos lóbulos. El labio inferior es trilobado. Poseen cuatro estambres y el ovario dividido en cuatro partes. Inflorescencias de tipo verticilastro.

Fruto: Se presenta en tetranúcula.

Tomillo limonero



Nombre científico: *Thymus x citriodorus*.

Nombre común: Tomillo limonero.

Familia: Labiadas.

Hábitat: Es cultivado en Europa central y meridional y silvestre se encuentran en laderas soleadas de suelo calcáreo.

Tamaño y forma: Es un pequeño arbusto que alcanza los 40 cm. de altura de aspecto grisáceo. Tiene los tallos erguidos, cuadrangulares, leñosos y muy ramificados.

Hojas: Son pequeñas, ovales con los bordes enrollados y tomentosas por el envés.

Flores: Son pequeñas de color rosa y producidas en corimbos. Tiene un penetrante olor aromático.

2.3.- Rosales modernos



Alba meidilan



Ice meidilan



Flower carpet red



Golden princess

Los rosales arbustivos o rastreros se caracterizan por su rusticidad, adaptación a todo tipo de suelos, resistencia a plagas y enfermedades y capacidad continua de floración. Existen dos grupos, de tipo arbustivo y cubre suelo. Pueden ser podados mecánicamente, a media altura en el caso de los rosales arbustivos; los rosales cubre suelos no deben podarse el primer año y a partir del segundo año se eliminarán solo los tallos secos. Distancia media de plantación 50-70 cm. Arbustos espinosos y floridos cuya altura varía entre 50-150 cm. según variedades.

- Aportan un golpe de color.
- Fácil manejo.
- Bajo mantenimiento.
- Versatilidad de aplicación.
- Rosales paisajísticos.

Flores: Presentan desde flores simples a plenamente dobles, dispuestas en solitario o bien en racimos. La mayoría son reflorecientes, es decir, que vuelven a florecer en el año. Las rosas nacen en verano y/o otoño.

Objetivo: Se ha seleccionado este tipo de rosal moderno, porque están especialmente indicados en jardinería para la formación de setos floridos libres o grandes grupos de un solo color sobre césped y fondos arbustivos.

Variedades elegidas

Alba meidilan

Tienen una altura de 120 – 140 cm y cobertura de 100 – 150 cm. Rosal tapizante, flor pequeña y blanca, perfumada, requiere muy poco mantenimiento. Densidad de plantación 3 – 4 plantas/m². Floración abundante y continua desde primavera hasta otoño.

Ice meidilan

Rosal cubre suelo, 60-80 cm de altura y los mismos cm de ancho, ideal para macizos y terrenos escarpados, muy refloreciente, flor de color blanco puro. Excepcional resistencia a enfermedades y permite semisombra. Densidad de plantación 2-3 plantas/m². No necesita poda.

Flower carpet red

Rosal cubre suelo, crecen hasta 60 cm de altura y se extienden alrededor de 60 – 90 cm, como su nombre indica son de textura aterciopelada y de color rojo intenso. Florece de manera compacta, abundante y rápida. Muy fáciles de cultivar por su resistencia a enfermedades. Densidad de plantación 2-3 plantas/m².

Golden princess

Su color es de amarillo oro y las flores de doble pétalos, son enormes rosas en forma de copa. Tiene un crecimiento muy ordenado, repitiendo floración, formando una muy bonita rosa redondeada, formando un arbusto ligeramente arqueado con abundante follaje. Rosal muy válido y fácil de cultivar. Densidad e plantación 2 plantas/m².

2.4.- Césped

Mezcla de semillas ideal para un césped de entretenimiento para jardines privados.

Características

- *Festuca arundinacea* como componente base.
 - Soporta el pisoteo y el arrancamiento.
 - Resistente a las enfermedades y plagas.
 - Bajo consumo de agua y fertilizantes
 - Altura de siega entre 25 y 35 mms.
 - *Festuca arundinacea* como componente base. Raygrass inglés para acelerar su instalación. *Poa pratense* para aportar calidad ornamental y densidad de césped.
 - Mantenimiento sencillo y económico.
 - Dosis: 35 grs/m²
-

Fórmula

- *Festuca arundinacea* Galatea: 65%
 - *Festuca arundinacea* Starlet: 20%
 - Raygrass inglés Keystone: 10%
 - *Poa pratense* Conni: 5%
-

Festuca arundinacea



- Césped poco denso pero muy resistente.
- Pocas necesidades de mantenimiento, elevada resistencia al pisoteo y gran capacidad de adaptación a condiciones adversas.

- Mantiene un buen aspecto durante todo el año.
- Buena resistencia al frío y al calor.
- Admite ciertos niveles de sombra.
- Su sistema radicular es fibroso y potente (30 – 35 cm): especie resistente a la aridez.
- No soporta cortes bajos, mantener 5 – 6 cm.
- Resistencia a la salinidad mediana.
- Magnifico estado sanitario, ocasionalmente sufre enfermedades fúngicas (Rhizoctonia).
- Gran capacidad de autodefensa y recuperación.

Lolium perenne



- Nombre común: Raygrass inglés.
- Rápida germinación (5 – 7 días visible).
- Se adapta muy bien a climas fríos, con veranos de días cálidos y noches frescas.
- Poco tolerante a la sombra.
- Exigente en agua y nitrógeno.
- Resistencia a la salinidad media.
- Crece mejor en suelos húmedos y fuertes, aunque tolera los pesados.
- Alta resistencia al pisoteo.
- Altura de corte aconsejable 2 a 4 cm.
- Resiste a las enfermedades fúngicas, especialmente el Hilo rojo, Herrumbre y Mancha marrón.
- Extraordinaria densidad y excelente comportamiento estival e invernal.
- Color verde oscuro.

Poa pratense



- Color verde azulado.
- Ideal para climas templados y fríos.
- Resistente al desgaste, al pisoteo y la sequía.
- Extraordinaria densidad.
- Resistente a enfermedades, de rápido reverdecimiento y de fácil mantenimiento.
- Tolera medianamente bien la sombra.
- Es lenta en germinar, de ahí su mezcla con *Festuca* y Raygrass.
- Es vigorosa en su implantación, evitando los problemas de lentitud que presentan la mayoría de estas variedades
- La altura de corte es de 5 – 6 cm.

ANEJO Nº 4.- LABORES AGRÍCOLAS DE IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO

CONÍFERAS Y ARBUSTOS DE FLOR

1.- Material vegetal.

De las innumerables especies vegetales comercializadas se ha efectuado una selección siguiendo los siguientes criterios: condiciones de clima y de suelo, armonización con las especies vegetales del entorno o con algunas plantas ya existentes en el terreno, estilo en que este se diseña, características de tamaño, forma, colorido, épocas de floración, rusticidad o delicadeza.

2.- Acolchados.

Colocación de paños cuadrados de fibra de coco, de 60x60 cm. y 10 mm de grosor.

3.- Elementos e sujeción.

Las coníferas llevarán un tutor de sujeción para mantener la estabilidad hasta su arraigo. Para ello se debe tener en cuenta el material, la altura y el grosor del tutor a utilizar en función del árbol y las condiciones del lugar. No se debe dañar la parte aérea ni el cepellón. Debe ser colocado en el lado noroeste del árbol (el viento sopla en posición vertical) y a una distancia de 20 cm, antes de rellenar el hoyo de plantación, a 50 cm por debajo del fondo de este. La fijación al árbol se hará con material elástico no abrasivo y se retirará a los dos años de la plantación.

Entutorado de árbol con 1 tutor vertical de rollizo de pino torneado, de 3 m. de longitud y 8 cm. de diámetro con punta en un extremo y baquetón en el otro, tanalizado en autoclave, hincado en el fondo del hoyo de plantación, retacado con la tierra de plantación, y sujeción del tronco con cincha textil no degradable, de 3-4 cm. de anchura y tornillos galvanizados.

4.- Materiales de protección.

En campo abierto, en la que puede existir fauna que perjudique, se colocará elementos protectores de forma cilíndrica de 30 cm de diámetro y una altura total de 2 m, realizado con pletina de acero en taller de cerrajería, galvanizado y pintado al horno, empotrado en el terreno 30 cm.

5.- Trabajos de plantación.

5.1.- Perfilado del terreno y acondicionamiento del suelo.

En el caso de que sea necesario se realizará un subsolado en el área de plantación para descompactar el suelo y una escarificación si existe en la superficie una costra

5.2.- Apertura de hoyos y zanjas de plantación.

La apertura de hoyos se realizará en la época de otoño de modo que la tierra del hoyo colocada en los bordes sufra los efectos de las lluvias que las meteorizan y la mejoran. La máquina utilizada será una retroexcavadora con una cuchara apropiada al hoyo.

5.2.1.- Fases de apertura de hoyos.

- Marcado en el suelo de la posición de la planta prevista en el proyecto.
- Localización de posibles condicionantes (elementos construidos, elementos de mobiliario, vegetación existentes, exceso de piedras, redes subterráneas de agua, electricidad, etc.)
- Posición de la planta in situ.
- Replanteo y remarcado de la nueva posición, si procede.
- Realización del hoyo.

5.2.2.- Tamaño y forma de los hoyos.

La tabla 4.1 muestra el tamaño de excavación de los hoyos con retroexcavadora.

Tabla 4.1.- Tamaño de excavación de los hoyos (m^3).

Especies vegetales	Largo	Ancho	Alto
Coníferas			
<i>Abies concolor</i>	1	1	1
<i>Picea pungens</i> "Glaucá"	0,8	0,8	0,8
<i>Ginkgo biloba</i>	1	1	1
Arbustos de flor			
<i>Acer palmatum</i>	0,8	0,8	0,8

6.- Operaciones de plantación.

6.1.- Época.

Se debe realizar en la época de poca actividad fisiológica del árbol, evitando el periodo crítico de brotación. Tampoco se debe realizar en épocas desfavorables, como heladas, lluvias intensas, nevadas, vientos fuertes o temperaturas elevadas.

6.2.- Plantación árboles con cepellón.

Las especies que se trasplantarán con cepellón serán las Coníferas. El *Acer palmatum* se trasplantará a raíz desnuda por ser de hoja caduca y tener menos de 3 años.

Los pasos para el trasplante de un árbol con cepellón son los siguientes:

- Regar el día anterior para que la tierra este húmeda, se cavará mejor y la tierra quedará pegada a las raíces.
- Para evitar el desmoronamiento del cepellón se coloca una malla metálica. Se realizarán cortes en el collarín de alambre y se retirará la parte superior para evitar riesgo de estrangulamiento.
- Se introduce el árbol en el hoyo, procurando que el cuello no quede enterrado, sino a ras de suelo, de manera que quede centrado, vertical y estabilizado.
- Añadir tierra de relleno y asentar con un palo para eliminar bolsas de aire.
- Entutorar con firmeza el árbol.
- Hacer un riego de asentamiento.

6.3.- Fertilizantes.

El aporte de tierra vegetal y abonados se realizará justo antes de la plantación. La mezcla de abono mineral con la tierra será lo más homogénea posible, para evitar posibles problemas debido a un exceso de concentración de abonos en un punto determinado.

El abono mineral será complejo del tipo 15:15:15 en la siguiente dosis: 30 gr/m².

6.4.- Riego de plantación.

Después de la plantación se realizará un riego de inundación, llenando de agua el hoyo de riego y mojando el sistema radicular del árbol, de esta manera el suelo se sitúa en su capacidad de campo.

6.5.- Operaciones de posplantación.

Si los árboles vienen con el ramaje atado, hay que desatarlos antes de posicionarlos en el terreno. En el caso de que durante los trabajos de plantación, se rompa alguna ramilla, de manera no grave para su futuro debe realizarse una poda ligera eliminando las ramillas dañadas y realizando una poda ligera de refaldado si esta es necesaria.

7.- Limpieza y reciclaje de los restos de plantación.

Al acabar la plantación se limpiará la zona de todos los restos que puedan haberse generado: tierras sobrantes, piedras, restos de protección de los cepellones, restos de poda, tutores, etc.

8.- Mantenimiento.

Durante el periodo de implantación (durante 2 años, desde la fecha de plantación) se comprobará y se corregirá la posición de los tutores si procede. Se retirarán los entutorados de sujeción a los 2 años de plantación.

9.- Seguridad y salud en los trabajos de plantación de árboles.

En la realización de los trabajos de plantación de árboles, deberán cumplirse la legislación vigente sobre seguridad y salud en el trabajo.

PLANTAS AROMÁTICAS

1.- Material vegetal.

De las innumerables especies vegetales comercializadas se ha efectuado una selección siguiendo los siguientes criterios: condiciones de clima y de suelo, armonización con las especies vegetales del entorno o con algunas plantas ya existentes en el terreno, estilo en que este se diseña, características de tamaño, forma, colorido, épocas de floración, rusticidad o delicadeza.

2.- Acolchados.

Colocación de paños cuadrados de fibra de coco, de 60x60 cm. y 10 mm de grosor.

3.- Trasplante.

El trasplante se realizará a mano. El tamaño de los hoyos que se realizarán a mano se puede observar en la tabla 4.2.

Tabla 4.2.- Tamaño de excavación a mano (m³).

Planta aromática	Largo	Ancho	Alto
<i>Salvia officinalis</i>	0,4	0,4	0,4
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,4	0,4	0,4
<i>Thymus x citrodorus</i>	0,4	0,4	0,4
<i>Lavandula spp</i>	0,4	0,4	0,4

ROSALES

1.- Material vegetal

Los rosales a implantar se servirán en raíz desnuda, un novedoso sistema del rosal en maceta sin enraizar, que garantiza un mayor periodo de venta, además de ser más barato que en maceta o en cepellón.

2.- Plantación

Puede plantarse de mediados de Octubre a mediados de Abril, excepto durante el periodo de heladas. Dejar las raíces en una masa de agua y tierra fina al menos 10 minutos antes de plantar. Retocar las raíces más largas y los tallos cortar a 6 – 7 cm por encima del punto de injerto. Preparación de un hoyo de 40 cm, se coloca en el fondo, un abono mineral y orgánico mezclado con un sustrato de tierra, de modo que las raíces no queden en contacto con el exterior. Posicionar la planta en el hoyo de modo que la base del ramo quede a nivel del suelo sin tapar el punto de injerto. Rellenar el hoyo con sustrato fino alrededor del rosal. Regad con abundante agua hasta que rebose la superficie. Proteger el rosal del frío con al menos un mulch de 15 cm de tierra. En primavera, despejar el mulch y regar abundantemente.

3.- Riego y abono.

El rosal moderno para poder florecer al máximo necesita agua y abono durante toda la estación vegetal. El riego es indispensable en los dos primeros años, prestando especial atención a los períodos secos. Los fertilizantes orgánicos se deben usar al final del invierno y aunque se ha elegido variedades resistentes, después de cada floración se deben hacer tratamientos preventivos para el Oídio y el Mildiu.

4.- Poda.

Época de poda a finales de invierno, cuando el frío es menor (Febrero – Marzo). La poda para estos rosales es mínima, en el primer año nada y en los siguientes basta con controlar lo que sobresale del macizo recortando ligeramente y reducir el volumen del arbusto, si es excesivo, cada 3 ó 4 años con la poda de reducción, eliminando ramas secas y demasiado débiles.

CÉSPED

1.- Suministro componente vegetal.

Las semillas serán certificadas con sus envases precintados y debidamente etiquetados, las cuales aseguran el 75% de germinación mínima y un 85 – 90 % de pureza específica mínima.

2.- Tierra existente.

El tipo de material existente en los primeros 40 cm de profundidad está compuesto por tierra vegetal.

3.- Operaciones previas en la obtención a un área de césped.

3.1.- Protección de la vegetación existente.

Todas las áreas de vegetación afectadas o situadas en la delimitación de las obras de las obras deberán ser conservadas y protegidas, siempre que sea posible, según las especificaciones de la NTJ 03E: PROTECCIÓN DE LOS ELEMENTOS VEGETALES EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN y la NTJ 03A: ACOPIO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE.

3.2.- Limpieza de la vegetación espontánea y semillas de malas hierbas.

Se regará el suelo para provocar su germinación y, una vez germinadas, poder eliminarlas con un herbicida no residual.

3.3.- Operaciones de acondicionamiento del suelo.

Eliminar piedras, cuerpos extraños, raíces presentes en los 20 cm superiores del suelo. Esta operación permite una primera nivelación del suelo y la incorporación de enmiendas, de fertilizantes o tierra de jardinería para céspedes y el posterior acabado de la superficie, retirando piedras y todo tipo de desechos, así como los materiales de difícil descomposición superior a 2 cm de diámetro. La superficie a implantar deberá ser espaciosa y uniforme. Toda la capa de tierra superficial deberá presentar el mismo nivel de compactación.

3.3.1.- Aportaciones de enmiendas.

No habrá aportaciones de enmiendas porque con los 40 cm de tierra vegetal es suficiente para la zona de césped.

3.3.2.- Aportaciones de fertilizantes.

Para distribuir los fertilizantes o las aportaciones superficiales en el suelo se usará un distribuidor mediante un agitador con aberturas ajustables.

3.3.3.- Aportación de tierra de jardinería para césped.

No se aportará tierra porque con los 40 cm de tierra vegetal que hay en superficie es suficiente.

3.3.4.- Descompactación.

Antes de la siembra la superficie deberá tener la consistencia de grano fino para ello se darán dos pases cruzados con el motocultor para disminuir la granulometría del sustrato. A continuación se hará un pase de rastrillo.

4.- Operaciones implantación de áreas de césped.

4.1.- Siembra semillas.

Las semillas deberán proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales correspondientes y deberán ser obtenidas de acuerdo con las disposiciones del *Reglamento técnico de control y certificado de semillas y plantas forrajeras*.

La calidad de las semillas de césped viene dada por las características siguientes:

- Identidad.
- Pureza específica o varietal.
- Contenido de semillas de malas hierbas.
- Sanidad vegetal.
- Vigor.

4.1.1.- Período de siembra.

El período para la aplicación de la siembra debe realizarse en condiciones meteorológicas favorables. Se consideran condiciones favorables de germinación cuando la temperatura

del suelo es superior a 8 – 12 °C, y éste es lo suficientemente húmedo. En Estella está condiciones ambientales se cumplen en Otoño. Esto propiciará unas condiciones favorables de germinación y se evitarán los suelos helados, muy secos o muy húmedos, condiciones meteorológicas desfavorables, días de viento fuerte y los días con temperaturas elevadas.

4.1.2.- Dosificación.

Se usará una mezcla de un 85% de *Festuca arundinacea*, un 10% de *Lolium perenne* y un 5% de *Poa pratense*. La dosis de siembra de la mezcla de semillas es de 35 gr/m².

4.1.3.- Distribución de la semilla.

La operación de distribuir las semillas encima del lecho de siembra se realizará a voleo. La técnica de siembra a voleo consiste en depositar las semillas encima de la superficie del suelo con una sembradora neumática. En este proceso de siembra mediante las máquinas sembradoras se consigue una homogeneidad y un rendimiento muy alto.

4.1.4.- Recubrimiento.

Las semillas se incorporarán al suelo cubriéndolas con una capa de material vegetal de cobertura una o dos veces el diámetro máximo de la semilla, y en ningún caso será de más de 1 cm. La incorporación de las semillas al suelo facilita la germinación de las semilla al permitir que está se realice a la sombra, mejorando la capacidad de retención de agua de la capa de enraizamiento, mejorando la regulación de la temperatura y protegiendo la siembra de la acción de los pájaros e insectos.

A continuación se compactará ligeramente para asegurar un buen contacto de las semillas con el suelo.

4.1.5.- Operaciones de riego.

Para una correcta implantación de un área de césped, la infraestructura de riego se instalará con anterioridad. Se establecerá un programa de riego que asegure permanentemente la humedad en la capa de suelo más superficial y como es el caso de implantación de césped a partir de semillas hasta alcanzar una implantación óptima.

Al final de la operación de implantación de un área de césped es preciso aportar un riego de asentamiento, que deberá ser generoso.

4.1.6.- Encintado o balizamiento de las áreas recientemente implantadas de césped.

Durante el tiempo que transcurre entre la siembra y la consolidación del césped es preciso proteger las áreas más accesibles con cerramientos provisionales, encintados o balizamientos.

5.- Entrega/recepción de las áreas de césped.

5.1.- Trabajos finales previos a la entrega/recepción de las áreas de césped.

Se considera que la zona 2 y la zona 4 del proyecto habrá sido acabada cuando nuestra área de césped esté bien consolidada, generalmente después de la primera siega y cuando solo sean necesarios los trabajos de mantenimiento.

Las operaciones de mantenimiento de las áreas de césped que se deben de ver previo a su entrega son:

- Riego.
- Siega.
- Corrección del estado nutricional del suelo.
- Tratamientos fitosanitarios.
- Resiembra.

5.2. - Riego.

El riego de un césped consolidado debe ser más abundante y menos frecuente. La aportación de agua debe de hacerse de forma uniforme, que llegue al suelo suavemente, preferentemente en forma de lluvia fina. Se debe evitar el exceso y el embalse o la escorrentía superficial del agua y la pérdida de agua por bocas de riego mal cerradas o cualquier otro motivo. Se debe aportar la cantidad estrictamente necesaria. Se debe evitar regar durante las horas de máxima insolación. En la época propensa a las heladas, se debe regar al mediodía.

5.3.- Siega.

Siempre, y muy especialmente antes de la primera siega, se debe comprobar que las cuchillas estén bien afiladas y se recomienda una primera pasada con un rodillo compactador ligera para consolidar el enraizamiento, previo a la primera siega.

Como pauta general, una vez el césped ha alcanzado una altura entre 30 – 50 mm de acuerdo con la mezcla de especies utilizada, debe efectuarse la primera siega.

No se segará nunca, de una vez, más del 30 % de la altura foliar del césped. Es preciso disminuir progresivamente la altura del césped (en dos veces, separados unos dos o tres días) hasta llegar a la altura óptima de siega.

En estas primeras fases de desarrollo de los céspedes, los restos de la siega no se deberán dejar sobre el césped.

A continuación debe hacerse una segunda pasada con el rodillo compactador ligero en sentido transversal a la anterior pasada y después debe regarse.

Los céspedes procedentes de siembras después de aproximadamente 6 siegas deberán haber conseguido la cobertura deseada del suelo, dependiendo de las condiciones climatológicas y de las especies utilizadas.

5.4.- Tratamientos fitosanitarios.

El control de plagas y enfermedades de las áreas de césped deberá ser llevado por un técnico cualificado, capaz de poder determinar el agente patógeno y prescribir sus métodos de control. Se usarán preferentemente formulaciones y materias activas de baja toxicidad para el hombre (nunca tóxico ni muy tóxico) y para la fauna terrestre (nunca de la categoría C, muy peligroso) y acuícola (en la proximidad de zonas húmedas, de cursos de agua o de acuíferos, nunca de la categoría C, muy peligroso). Deberán tomarse las medidas necesarias en caso de proliferación de malas hierbas, musgo y algas. Las malas hierbas se erradicarán manualmente o bien con un herbicida selectivo, siguiendo las indicaciones del fabricante. La proporción del área de césped seriamente afectada por plagas o enfermedades no puede exceder el 5 % del total. La presencia de malas hierbas a de ser inferior al 15 % y la presencia de musgo y algas será inferior al 10 %.

5.5.- Resiembra.

La cobertura del suelo debe corresponder a las especificaciones referidas al *Cuadro 4.3*. En caso de no ser así, deberán resembrarse aquellas zonas que no presenten la cobertura vegetal referida o que no sobrepasen las especificaciones referentes a clapas sin vegetación.

Cuadro 4.3.- Parámetros aceptables de cobertura vegetal y clapas sin vegetación.

La cobertura vegetal será superior al ... %	90
La cobertura vegetal de las especies sembradas o aceptadas será superior al ... %	75
Las clapas sin vegetación de ... mm de diámetro o más	25
Las clapas no excederán ... % del total del área de césped	4

La dosis de resiembra (*Cuadro 4.4.*) siempre es superior a la dosis de siembra a causa de las pérdidas de semillas entre el tapiz existente. Las áreas de césped compuestas por una mezcla de especies se deberá resembrar preferentemente con Rayglass inglés, pudiéndose utilizar *Festuca rubra* o *Festuca arundinacea* cuando estas especies estén presentes en el área a resembrar o con la misma mezcla de semillas.

Cuadro 4.4.- Dosis de resiembra y sobresiembra

Especies de clima templado	Dosis de resiembra (g/m ²)	Dosis de sobresiembra (g/m ²)
<i>Festuca rubra</i>	20 – 50	
<i>Festuca arundinacea</i>	30 – 60	
Rayglass inglés	20 – 50	50
<i>Poa pratensis</i>	10 – 15	

Posteriormente se aportará un material de cobertura con una composición variable a base de materia orgánica y arena a razón de unos 411 m². Una vez han germinado las semillas resembradas, será preciso comprobar la cobertura y la homogeneidad que se ha conseguido.

6.- Mantenimiento.

6.1.- Objetivos del mantenimiento.

El césped que se va a implantar en la zona 2 y en la zona 4 del proyecto, es un césped rústico, de calidad estética media – alta, resistente al pisoteo y condiciones ambientales extremas. Las necesidades de mantenimiento como los aportes hídricos y nutricionales son bajos.

6.2.- Crecimiento del césped y frecuencia de siega.

Para este tipo de césped la altura de siega mínima es de 30 mm, mientras la altura de siega recomendada es de 50 mm. El tiempo mínimo para que el césped alcance la altura mínima de siega depende de las condiciones de cultivo, fertilización y tipo de césped.

6.3.- Método de siega adoptado.

Dividiendo la duración del periodo principal de crecimiento activo por la frecuencia de siega del césped rústico se obtiene el número de siegas. Aunque habrá que tener en cuenta:

- El incremento y la disminución progresiva al inicio y al final del periodo principal de crecimiento activo.
- El modelo de crecimiento típico a lo largo del año, con el máximo de crecimiento en primavera, un declive en verano y un segundo máximo en otoño.
- La relajación de la siega ajustada a los periodos de temperaturas elevadas o restricciones de riego.
- La variación en el crecimiento.
- Retrasar la siega en periodos muy húmedos o con presencia de heladas.

La zona del proyecto tiene un clima templado, cuyas especies a implantar son C3, con carácter general de crecimiento medio e interrumpido en primavera – verano, desde Abril a Agosto, por ello se segará 275 días, que equivale a 19 siegas repartidos cada 14 días durante el año. El óptimo de crecimiento de las especies de clima templado se sitúa entre los 12 – 24° C. Se aumenta las alturas de siega en verano para compensar el incremento de temperatura y sequedad.

Se utilizará un cortacésped rotativo con eje vertical.

7.4.- Programa de mantenimiento.

7.4.1.- Limpieza y preparación para la siega.

Durante todo el año deberán ser eliminados residuos vegetales y de superficie superiores a 25 mm que puedan dañar la maquinaria o puedan ser proyectados.

7.4.2.- Siega.

Durante todo el año:

- Reposición de carburante de la maquinaria fuera del área del césped.
- Los restos de siega se retirarán del césped y de las vías de circulación.
- Se segarán primero los extremos y cada siega se ejecutará en direcciones alternas.

Antes del periodo principal de crecimiento se segará con frecuencia baja. Altura de siega mínima 30 mm.

Durante el periodo principal de crecimiento la altura de siega mínima es de 30 mm y la altura de siega recomendada es de 50 mm. Se segará cada 14 días, en condiciones e estrés se reducirá el número de siega y se elevará la altura de siega.

Después del periodo principal de crecimiento la altura de siega mínima es de 30 mm.

7.4.3.- Recorte de bordes.

Durante todo el año cuando el césped linda con árboles, muros, caminos, mobiliario, etc. Estas zanjas de césped se recortarán con una desbrozadora manual o con tijeras a la misma altura que la operación de siega. Se eliminarán los restos de la siega.

Antes del periodo principal de crecimiento se recortarán los bordes una vez.

Durante el periodo principal de crecimiento se recortarán los bordes cada 14 días, coincidiendo con la siega.

Después del periodo principal de crecimiento se recortarán los bordes cuando sean necesarios.

ANEJO Nº 5.- AGUA E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

5.1.- AGUA RECOGIDA EN EL JARDÍN A ESTUDIO

Como la precipitación media anual de la ciudad de Estella es de 665 mm (ver anejo nº 2) se prevé que cada año caerán sobre el jardín a estudio unos 1.440.390 l de agua lluvia (precipitación media anual = 665 mm, superficie del jardín = 2.166 m²). Pero gran parte de esta agua precipitada, se evapotranspira o se almacena en el sustrato hasta la capa de drenaje y la vegetación. Por tanto, solo una parte del agua de lluvia es filtrada por el sustrato hasta la capa de drenaje y puede ser almacenada.

Considerando que el 50-60% del agua precipitada (665 l/m² x año) sobre el jardín a estudio es filtrada y captada por la capa de drenaje. Por tanto, la capa de drenaje puede llegar a captar anualmente entre 720.195 - 864.234 l de agua.

5.2.- ALMACENAJE DE AGUA

En la zona 1 se emplea un sistema básico de almacenaje de agua. Este sistema consiste en almacenar el agua en un depósito (aljibe) que se encuentra bajo el encinar.

Este depósito recibe el agua procedente de un arroyo subterráneo. Como un solo depósito abastece las zonas de riego, se debe garantizar que este depósito esté a un nivel adecuado para abastecer la instalación de riego.

El depósito contará con un sistema de purga en caso de que se rebase la capacidad de éste. Esta purga se encauzará hasta las tuberías de desagüe del chalet que se encuentra en la zona 2.

5.3.- SISTEMA DE RIEGO

Un elemento fundamental a tener en cuenta, una vez planificado el ajardinamiento (clases de vegetación, distribución de la vegetación, etc.), es el sistema de riego que debe mantener una buena humedad en el sustrato del jardín durante todo el año. El sistema de riego se ocupa de distribuir el agua almacenada de los aljibes al sustrato, de donde las plantas absorben el agua necesaria para su adecuado desarrollo.

Por tanto, es muy importante elegir el sistema de riego que mejor se adecue a las características del jardín. Por otro lado, también se busca el sistema de riego que mejor aproveche el limitado recurso hídrico.

Y el sistema de riego que mejor se adecua a estos criterios, es el riego por goteo para los árboles, los rosales y las plantas aromáticas y el riego con difusores y aspersores para el césped.

Por otro lado, el jardín a estudio se divide en diferentes zonas de riego. Cada una de éstas se divide en tres sectores de riego: plantas aromáticas en la zona 1, zona de recreo en la zona 2 con césped, y la zona 4 de descanso con césped, árboles y rosales. Todos estos sectores de riego se controlan mediante un sistema programado que selecciona las horas ideales, la frecuencia y la cantidad de riego. Es un sistema más caro, pero es muy útil para llevar a cabo un control más eficaz sobre el sistema de riego.

5.3.1.- Riego por goteo.

El sistema de riego por goteo es un sistema de riego localizado que permite distribuir el agua que necesitan las plantas, a pie de planta, no mojando el resto de la superficie del terreno, reduciendo la cantidad de agua, el gasto de energía y los costes de mantenimiento.

En el riego por goteo el agua circula a presión hasta llegar a los goteros donde se reduce la presión y la velocidad; y el agua sale entonces, gota a gota. Lo más frecuente es que este tipo de riego se sitúe sobre la superficie del suelo. Y el agua se filtre y distribuya en el subsuelo. Esto favorece las condiciones de humedad y temperatura del sustrato, adecuándolas al correcto crecimiento de la vegetación.

VENTAJAS

- Se riega con mucha menor cantidad de agua la misma superficie verde que por aspersión. Su eficiencia de aplicación puede llegar al 90%.
- Mejor aprovechamiento del agua.
- Mayores rendimientos y mayor crecimiento de las plantas, ya que se puede mantener un óptimo estado de humedad del sustrato.

- Menor incidencia de plagas y enfermedades.
- Menores necesidades de presión y caudal.
- Se pueden utilizar para incorporar abonos al suelo.
- Se puede fumigar mientras se riega.
- Facilita el riego de terrenos irregulares, con desniveles.
- Previene el fenómeno de escorrentía.

INCONVENIENTES

- Alto costo de inversión inicial.
- Requiere de mano de obra calificada.
- Deben contar con caudal continuo y permanente.
- Necesidad de mantenimiento y vigilancia del buen funcionamiento de la instalación.
- Tubería y goteros expuestos a la intemperie (sol, roedores).

5.3.2.- Riego por aspersión y difusión.

Los sistemas de riego por aspersión se basan en la aplicación del agua en forma de lluvia sobre la totalidad de la superficie. Para ello esa agua es conducida a presión a través de una red de tuberías hasta capas más profundas, quedando a disposición de las plantas. Este proceso de infiltración no solo dependerá de las características de los aspersores sino también de las propias características físicas del suelo.

Una de las principales características de este riego es que el agua, una vez sale del aspersor, quedará fuera de control, totalmente a merced de las condiciones climáticas, que condicionará en gran medida la uniformidad de la aplicación. El viento es el elemento que mayores problemas de uniformidad en el reparto de agua puede crear, al distorsionar la trayectoria del chorro de agua. Otro aspecto que puede afectar a la eficiencia de aplicación es la evaporación de las gotas de agua emitidas por el aspersor antes de llegar al suelo, situación que puede producirse en ambientes cálidos y secos. Esta circunstancia obliga a

controlar el tamaño de gota generado por los aspersores, ya que si éste es muy reducido, las pérdidas por evaporación pueden ser muy elevadas.

Los aspersores realizan movimientos rotatorios, por lo que humedecen una zona más o menos circular.

Los difusores muy similares a los aspersores, carecen de elementos móviles para girar, pero el arco de riego se regula desde la boquilla de salida del agua, entre el 20 – 30° % (según el modelo) y 360°, lo que permite igualmente regar áreas circulares o áreas con curvas.

En general, los sistemas de riego por aspersión y difusión se emplean para el riego de césped y tapizantes tanto en jardines privados como públicos. Los emisores que se instalan suelen ser emergentes para que la actividad que se desarrolla en la zona a regar no se vea dificultada.

VENTAJAS

- Permite regar terrenos ondulados o poco uniformes.
- Puede ser utilizado en una gran variedad de suelos, incluso en aquellos de textura arenosa que exigen riegos cortos y frecuentes.
- Es un método muy útil en las primeras fases de desarrollo de las plantas, donde son necesarios riegos ligeros pero frecuentes.
- Es un método muy útil para dar riegos de socorro y especialmente eficaz en la lucha contra heladas.
- Permite realizar lavado de sales, ya que tienden a desplazarse a capas más profundas del suelo, quedando fuera del alcance de las raíces.
- Permite la aplicación de fertilizantes y algunos tratamientos químicos con el agua de riego.
- Permite la automatización.

INCONVENIENTES

- La forma de aportar el agua puede tener efectos negativos sobre algunas plantas, ya que al humedecerse la parte aérea de las mismas aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades.
- El viento dificulta el reparto uniforme del agua, haciendo disminuir la uniformidad de aplicación y la eficiencia del sistema de riego.
- En caso de regar con aguas salinas pueden producirse quemaduras en las hojas y flores por acumulación de sales.
- En caso de emplear agua muy dura y con un elevado contenido en carbonatos o hierro, pueden producirse manchas en las hojas y flores, con la consiguiente pérdida de valor ornamental.

5.4.- SISTEMA DE CONTROL DE RIEGO

Los sectores de riego son regulados mediante control automatizado.

Esta tecnología permite optimizar el consumo de agua, ajustando la frecuencia y duración de los riegos a las necesidades hídricas específicas del jardín.

También permite ser programado su funcionamiento durante las horas en que la evaporación es menor y, por tanto, el aprovechamiento del agua es máximo (*Figura 5.1*).

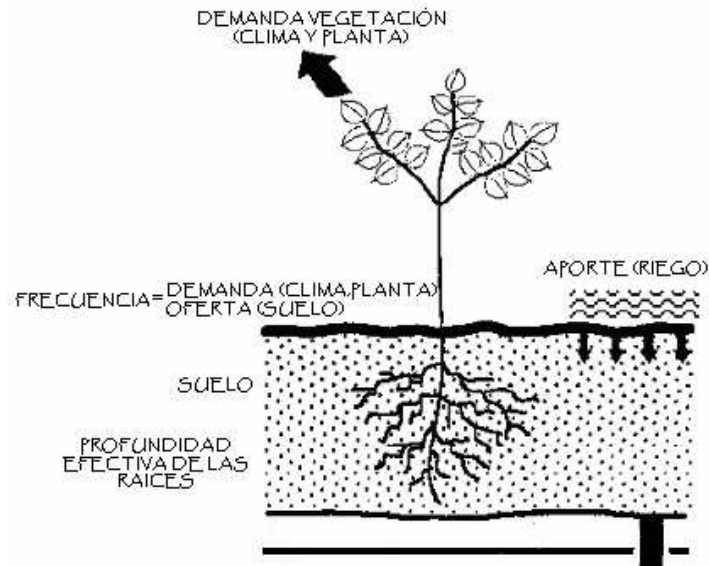
Para maximizar la eficacia del sistema automatizado de riego se pueden considerar otros factores, a parte de las necesidades hídricas. Otro factor puede ser conocer el estado de humedad del suelo mediante sensores. De este modo, si el sustrato contiene suficiente humedad como para cubrir las necesidades hídricas calculadas del jardín, no haría falta regar el suelo.

VENTAJAS DEL RIEGO AUTOMATIZADO

- Aportar el agua que la vegetación necesita, sin excesos ni carencias.
- Ahorro de agua.
- Pequeña incidencia en el presupuesto total del riego.

- Ahorro de mano de obra.
- Posibilidad de riego en horas nocturnas.

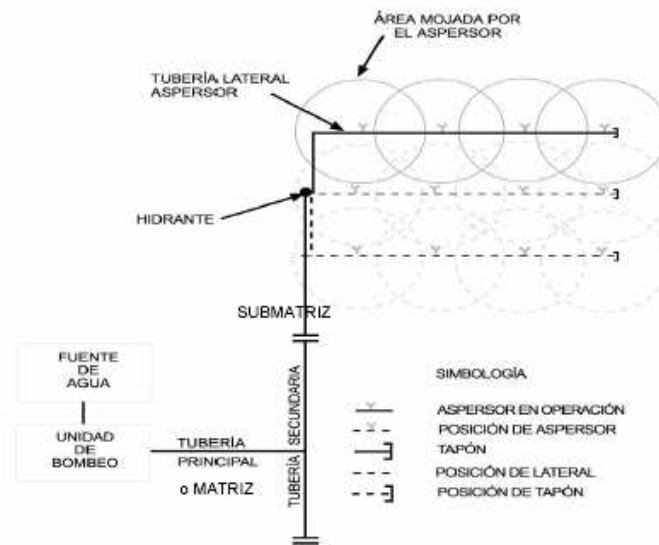
Figura 5.1. Balance hídrico entre la vegetación, el clima y el suelo.



5.5.- INSTALACIÓN DEL RIEGO

Una instalación de riego se compone de tres unidades básicas: unidad de bombeo, tuberías y emisores (Figura 5.2.)

Figura 5.2. Red de riego



5.5.1.- Grupo de bombeo.

Es una instalación con cuyo objetivo es impulsar el agua desde el depósito hasta la red de tuberías (previo filtrado) y comunicar al agua la presión necesaria para que llegue a todos los emisores en las condiciones calculadas de caudal y presión.

El grupo de bombeo está constituido por una bomba de funcionamiento centrífugo y eje horizontal.

5.5.2.- Tuberías.

Son las encargadas de distribuir el agua de riego a los emisores.

Las uniones entre tuberías se realizan mediante encolados o juntas elásticas. Al final de las tuberías se colocan tapones.

5.5.3.- Emisores.

Los emisores son los elementos finales de la instalación de riego. En el mercado existe una gran cantidad de modelos. Y para su elección habrá que tener en cuenta el caudal que proporcionan, su uniformidad y el diámetro por el que va a salir el agua para así evitar obturaciones.

Como ya se ha comentado, los emisores empleados son los goteros, los difusores y los aspersores.

Pero además de bombas, tuberías y emisores se precisa de otros elementos para un correcto funcionamiento de la instalación de riego:

Sistema de filtrado.

Es necesario someter el agua a un proceso de filtrado para asegurar que circula limpia de partículas extrañas, y así evitar la obstrucción de los emisores durante el riego.

Se sitúan detrás de la bomba.

Válvulas automáticas

Son válvulas eléctricas que se ponen en funcionamiento abriéndose y dejando pasar el caudal al sector de riego correspondiente. Transcurrido el tiempo de riego se cierran.

Antes de la válvula conviene instalar una llave de paso. Estas válvulas son controladas por el sistema de control automático.

Válvulas de protección.

- **Reguladores de presión:** Al principio de los ramales habrá que colocar un regulador de presión para garantizar que los emisores trabajen a su presión adecuada.
- **Válvula de retención:** Permite el paso del agua en un solo sentido, evitando el vaciado de las bombas y los golpes de ariete.

Programador

El programador consigue un grado total de automatización de la instalación, desde la limpieza de filtros, programación automática del riego según la demanda de la vegetación, etc. Son relojes que permiten programar ciclos de riego con varios días de antelación.

- **Cables de automatización:** Estos cables se encargan de transferir las órdenes del programador a las electroválvulas. Se dispondrá de un solo cable llamado común que recorrerá todas las electroválvulas de un mismo sector.

Por cada sector se instalará un cable que se conectará en el número de programa que corresponda.

Sector 1: nº de programa 1 ·

Sector 2: nº de programa 2

Sector 4: nº de programa 4

Accesorios

- **Ventosas de doble efecto:** Su cometido principal consiste en expulsar el aire de las tuberías, con el fin de que pueda circular el agua a presión sin problemas. Protegen

a la instalación de sobrepresiones durante el llenado de las tuberías o de depresiones durante el vaciado. Cuando se inicie el llenado de una tubería deben dejarse abiertos todos los terminales, para facilitar la salida del aire existente.

- **Manómetro:** permite medir la presión del agua dentro de la tubería. Se deben instalar antes y después de los filtros, para poder observar las posibles pérdidas de carga o cualquier otro tipo de anomalía.

5.6.- MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

La primera operación a realizar en la parcela en la que se va a instalar el riego es conocer la ubicación del depósito y la bomba allá donde vaya a ir el ajardinamiento.

Una vez conocida la ubicación del depósito se procede a la apertura de las zanjas donde van a ir enterradas las tuberías.

Seguidamente, se procede al tendido de las tuberías sobre las zanjas abiertas en el sustrato, conformando los distintos sectores de riego encabezados por la correspondiente válvula automática. Al mismo tiempo se extiende el cable del programador sobre la zanja, al lado de la tubería. Se dispondrá de un solo cable por sector de riego con las mismas condiciones de riego, llamado común, que recorrerá todas las válvulas automáticas y se conectará con el programador.

Posteriormente se realizará la instalación del cabezal de riego. Finalmente se procederá a la colocación de los ramales portaemisores.

Una vez realizado todo el montaje de la instalación se procede a la prueba de la misma, comprobando la posible existencia de fugas (mediante una variación en la lectura del manómetro). Por último se realiza el tapado de zanjas.

5.7.- MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE RIEGO

Una vez realizada la instalación de riego, periódicamente habrá que revisar la instalación para asegurar su correcto funcionamiento a lo largo del tiempo.

- **Presión:** Se debe comprobar que sea la correcta. Sabiendo a que presión tiene que llegar el agua al emisor, se comprueba si llega a esa presión. Si no es así, con una válvula reguladora se dejará a la presión conveniente.

- **Equipo de filtrado:** Siempre debe estar perfectamente limpio. La diferencia de presión entre la entrada y la salida se mantendrá en los niveles que recomienden los fabricantes y cuando no sea así se procederá a limpiar el filtro. Si el equipo es automático se comprobará su correcto funcionamiento.

- **Elementos de control y piezas especiales:** Se comprobará su correcto funcionamiento y se comprobarán todas las juntas para asegurar que no se producen fugas.

5.8.- INSTALACIÓN DEL RIEGO

5.8.1.- Introducción.

El ajardinamiento, aun habiendo sido diseñado bajo criterio de bajo consumo de agua, necesita de riegos periódicos para mantener vigorosa su vegetación, en especial en las épocas de precipitación escasa. Por tanto, a parte de la lluvia, se debe aportar agua al jardín para mantener las condiciones adecuadas de humedad del sustrato, y garantizar el correcto crecimiento de las plantas.

Este aporte de agua se realiza mediante el sistema de riego.

Por otro lado, como el agua es un bien limitado que se obtiene en el propio jardín el sistema de riego ha de aprovechar al máximo el recurso hídrico. Es por ello, que el sistema de riego elegido es el riego por goteo automatizado para árboles, plantas aromáticas y rosales y el riego con difusores y aspersores automatizados para césped.

En el presente anexo se desarrolla el diseño y dimensionado de riego del jardín.

El dimensionado de la instalación de riego se realiza bajo la hipótesis más desfavorable. Es decir, para los periodos más soleados y de mayores necesidades hídricas. En este cálculo no se consideran las técnicas que se emplean para favorecer el máximo aprovechamiento del agua como es el mulching o la agrupación de especies por necesidades hídricas.

5.8.2.- Dimensiones del jardín.

En este punto se presentan las dimensiones de la zona del jardín a estudio y los diferentes espacios que la integran.

<u>Dimensiones de la zona 1</u>

Longitud máxima: 5 m

Ancho máximo: 25 m

Superficie a regar: 42 m²

<u>Dimensiones de la zona 2</u>

Longitud máxima: 10 m

Ancho máximo: 29 m

Superficie a regar: 50 m²

<u>Dimensiones de la zona 4</u>

Longitud máxima: 39 m

Ancho máximo: 34 m

Superficie a regar: 368 m²

5.8.3.- Necesidades hídricas.

Para calcular las necesidades hídricas de la zona del jardín propuesto se emplea el método de la evapotranspiración (ET), entendida ésta como la suma de la evaporación (E) y la transpiración (T) de las plantas a través de las hojas. Se trata de un método orientativo que sirve para planificar el riego y estimar las necesidades hídricas del jardín.

Para obtener la evapotranspiración de referencia (ET₀) se utiliza la fórmula de Thornthwaite. Este cálculo se corrige aplicando el coeficiente del jardín (K_c), que es precisamente la relación entre la ET₀ y la evapotranspiración propia del jardín a estudio (ET_c). La ET₀ se calcula según los datos meteorológicos mensuales correspondientes a la ciudad Estella (ver anexo nº 2).

Para simplificar el cálculo de K_c se asignan varios coeficientes agrupando las especies según diferentes tipos de vegetación (*tabla 5.1*).

Tabla 5.1.- Coeficiente de cultivo según tipo de planta

Tipo de plantas	K_c
Crasas	0,2 – 0,3
Frutales	0,6 – 0,7
Árboles	0,6 – 0,8
Arbustos	0,7 – 0,8
Flores	0,8 – 1,0
Tapizantes	0,3 – 0,6
Mixto	0,3 – 1,0

Fuente: Pujol, 2000.

Cuando el riego es la única aportación de agua que se dispone, la necesidad de agua es cómo mínimo igual a las necesidades hídricas de la zona verde. Esta necesidad es mayor cuando existen pérdidas y menor cuando las plantas pueden satisfacer sus necesidades a partir de otros recursos hídricos (lluvia o humedad almacenada en el suelo, principalmente). Se considera que la eficiencia de los sistemas de riego no es óptima y que varía en función del sistema de riego, tal y como se muestra en la *tabla 5.2*.

Tabla 5.2.- Eficiencia de los diferentes sistemas de riego

Sistema de riego	Eficiencia (E_r)
Manguera	60 %
Aspersión	70 – 75%
Goteo	90 – 95%
Microaspersión	85%

Por otro lado, el agua que proviene de la lluvia solo es aprovechada por la planta la P_e y por tanto no debe añadirse en forma de riego.

La fórmula para el cálculo de las necesidades hídricas en el jardín (Nb) se expresa de la siguiente manera:

$$Nb = (ET0 \times Kc) - Pe / Er$$

$$Nb = Nn / Er$$

$$Nn = ETC - Pe$$

$$Er = 75\% \text{ aspersión; } 90\% \text{ goteo}$$

$$ETC = ET0 \times Kc$$

Donde Nb son las necesidades brutas, Nn las necesidades netas y Er la eficiencia del riego elegido.

Donde Pe (mm/mes) es el agua de lluvia efectiva (75% de la lluvia mensual del mes). Es decir, el agua de procedencia pluvial que cubre parte de las necesidades hídricas del jardín.

Los resultados se presentan en mm/mes, para cada uno de los meses del año.

El estudio de las necesidades hídricas de la zona propuesta, aporta una idea aproximada de la cantidad de agua que se necesita para mantener la vegetación.

5.8.4.- Necesidades de riego.

Una vez conocidas la evapotranspiración característica del clima de la zona (*Tabla 5.3*) y el coeficiente de cultivo, se puede calcular la evapotranspiración prevista para el jardín (*Tabla 5.4*)

Tabla 5.3.- ET0 según Thornthwaite (meteo.navarra.es)

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
13.0	17.0	35.0	45.0	79.0	109.0	129.0	123.0	80.0	51.0	24.0	14.0	719.0

Tabla 5.4.- Evapotranspiración del jardín.

Mes	ETO (mm/mes)	ETC ZONA 1 (mm/mes)	ETC ZONA 2 (mm/mes)	ETC ZONA 4 (mm/mes)	
		Kc = 0,3	Kc = 0,95	Kc = 0,8	Kc = 0,95
Enero	13,00	3,9	12,35	10,4	12,35
Febrero	17,00	5,1	16,15	13,6	16,15
Marzo	35,00	10,5	33,25	28	33,25
Abril	45,00	13,5	42,75	36	42,75
Mayo	79,00	23,7	75,05	63,2	75,05
Junio	109,00	32,7	103,55	87,2	103,55
Julio	129,00	38,7	122,55	103,2	122,55
Agosto	123,00	36,9	116,85	98,4	116,85
Septiembre	80,00	24	76	64	76
Octubre	51,00	15,3	48,45	40,8	48,45
Noviembre	24,00	7,2	22,8	19,2	22,8
Diciembre	14,00	4,2	13,3	11,2	13,3

Una vez calculado la evapotranspiración del jardín se pueden calcular las necesidades hídricas mensuales del jardín (Tabla 5.6)

$$Nb = ETC - Pe / Er$$

Donde P_e es la precipitación efectiva, es decir, el agua de riego de origen pluvial que el jardín puede aprovechar para cubrir parte de sus necesidades hídricas y E_r la eficiencia de riego.

$$P_e = 0,75 \times P$$

Donde P es la precipitación media mensual (Tabla 5.5).

Tabla 5.5.- Precipitación media mensual (meteo.navarra.es)

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	56.0	39.6	41.2	55.8	47.8	38.7	29.8	25.8	46.7	58.5	66.6	66.0	572.4

Tabla 5.6.- Necesidades mensuales de riego del jardín.

Mes	Pe (mm/mes)	Nb (Zona 1) (mm/mes)	Nb (Zona 2) (mm/mes)	Nb (Zona 4) (mm/mes)	
		Er = 0,9	Er = 0,75	Er = 0,9	Er = 0,75
Enero	42	0*	0*	0*	0*
Febrero	29,7	0*	0*	0*	0*
Marzo	30,9	0*	3,13	0*	3,13
Abril	41,85	0*	1,20	0*	1,20
Mayo	35,85	0*	52,27	30,39	52,27
Junio	29,025	4,08	99,37	64,64	99,37
Julio	22,35	18,17	133,60	89,83	133,60
Agosto	19,35	19,50	130,00	87,83	130,00
Septiembre	35,025	0*	54,63	32,19	54,63
Octubre	43,875	0*	6,10	0*	6,10

Noviembre	49,95	0*	0*	0*	0*
Diciembre	49,5	0*	0*	0*	0*
AÑO	429,3	41,75	480,3	304,89	480,3

* Los meses en que la precipitación efectiva es suficiente para mantener el nivel de humedad del sustrato, no es necesario regar (NH = 0).

Los cálculos del sistema de riego se realizan para el mes más necesitado de riegos, que en este caso es el mes de Julio (*Tabla 5.7*).

Tabla 5.7.- Necesidades hídricas del jardín en el mes de Julio.

	Zona 1	Zona 2	Zona 4 (Goteo)	Zona 4 (Aspersión)	Jardín
Riego (mm/mes)	18,17	133,60	89,83	133,60	
Superficie (m²)	42	50	38	368	498
Riego (l/mes)	763,14	6.680,00	3.413,54	49.164,80	60.021,48
Riego (l/día)	24,62	215,48	110,11	1.585,96	1.936,17

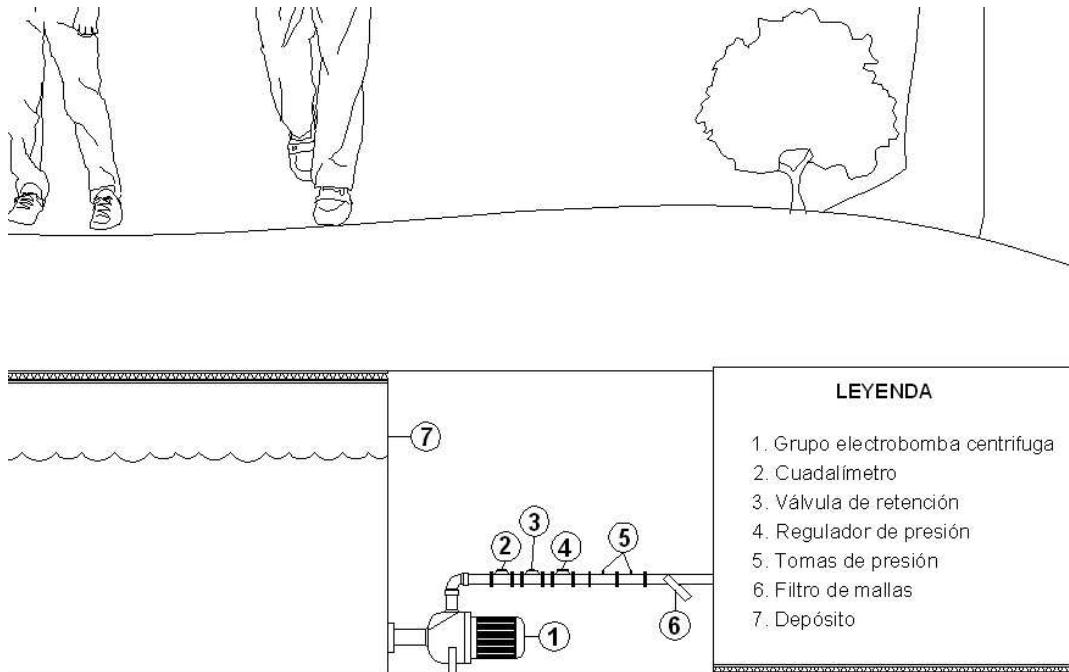
5.9.- DISEÑO HIDRÁULICO

Para el riego se ha elegido un sistema de riego por goteo para árboles, arbustos, flores y un sistema de riego por difusión y aspersión para el césped.

5.9.1.- Planteamiento.

La zona de ajardinamiento se divide en tres sectores de riego, con diferentes exigencias. El sistema de riego consta de un depósito de agua, su grupo de bombeo y un sistema de tuberías y emisores (*Figura 5.3.*)

Figura 5.3.- Detalle del sistema de riego.



Todos los sectores de riego constan de los mismos elementos:

1. Depósitos de almacenaje de agua pluvial. Se encuentra en la zona 1 del proyecto. Y abastece al sistema de riego de agua.

2. Sistema de bombeo. Se trata de una electrobomba que se encarga de impulsar el agua desde el depósito a los emisores.

Presión para los goteros de $1,5 \text{ kg/cm}^2$ y para los aspersores y difusores de 3 kg/cm^2 .

3. Sistemas de tuberías.

Riego con goteros: Se elige una tubería de PEBD con PN 6 (diámetro 16) con goteros de régimen turbulento de 4 l/h a 0,50 metros en la zona 1. En la zona 4 se utilizará riego subterráneo con goteros internos y la tubería que se empleará será PEAD con distintos diámetros y PN 10.

Riego por aspersión y difusores: Para los aspersores de la zona 4 se elige una tubería de PVC con PN 10 (diámetro 63 mm). Los ramales serán de PEBD con PN 6 (diámetro 32 mm).

Para los difusores de la zona 2 se utiliza una tubería de PEBD con PN 6 (diámetro 32 mm).

4. Goteros y difusores. Son los emisores elegidos y se integran en las tuberías. En las esquinas los aspersores y difusores serán ajustados a 90° o 270°, en los lados a 180° y en el centro a 360°. Los aspersores tienen un caudal de 300 l/h y los difusores de 50 l/h.

5. Cabezal de filtrado. El cabezal se compone de un filtro de anillas y un programador eléctrico que automatiza la limpieza.

El piloto regulador de presión se coloca en las válvulas de sector y regula la presión que entra al sector para que los emisores/difusores rieguen en un rango de presión establecido.

6. Electroválvulas. Permiten el paso de la tubería primaria a los ramales.

7. Reguladores de presión. Garantizan que el agua llegué al sistema de tuberías en las condiciones de presión adecuadas.

En la *tabla 5.8* se detalla el tiempo de riego al día que debe aplicarse para cubrir las necesidades hídricas de las distintas especies vegetales.

La hora ideal de riego es de 04.00 a 08.00 horas de la mañana. A esta hora el viento no interfiere en el riego y no hay prácticamente evaporación de agua. Una de las complicaciones que ocasiona el riego por la tarde es la creciente incidencia de enfermedades. Por ello la hora para programar el riego será a las 07.00 horas de la mañana cuando la incidencia del sol no es muy alta porque de lo contrario las gotas pueden actuar como una lente, provocando quemaduras en las hojas de los árboles y arbustos. Además, a primera hora del día, es el momento en el que la planta toma la energía para afrontar el resto de la jornada.

Tabla 5.8.- Tiempo riego al día por especie vegetal.

Tipo de planta	Duración (minutos)
Plantas aromáticas	10
Árboles	22
Césped (zona 2)	15
Césped (zona 4)	25

ANEJO Nº 6.- MOBILIARIO URBANO Y JUEGOS INFANTILES

1.- Bancos

1.1.- Características

Los bancos sin brazos, de 2 x 0.52 x 0.48 m, modelo Bilbao, con pies de fundición dúctil, madera tropical con tratamiento protector fungicida, insecticida e hidrófugo, tornillería de acero galvanizado y pies roscados para tornillo de anclaje.



1.2.- Colocación de los bancos

Se colocarán bancos en la zona 4 del proyecto sumando un total de tres. Los bancos irán anclados sobre zapatas de hormigón de 0.5 x 0.15 x 0.25 m mediante hormigón H-150.

2.- Juegos infantiles

2.1.- Columpio simple

El columpio de una plaza es idóneo para sitios que no disponen de demasiados metros cuadrados como la zona 2 del proyecto donde se instalara uno, pudiendo ofrecer de todas maneras este elemento infantil tan solicitado. El asiento puede destinarse a niños de la edad que se desee. La estructura de madera es de pino de Suecia, tratado y laminado, con el travesaño de acero galvanizado, unido con pletinas galvanizadas y embellecedores de HPL. Las partes móviles contienen cojines autolubricados, que disminuyen considerablemente el ruido, el desgaste y disminuyen considerablemente el mantenimiento. Las cadenas son inoxidable y la madera está tratada en autoclave.



2.2.- Juegos de Muelle

Balancín con muelle de espiral y vaquita de madera laminada de 2,4 cm de grosor con un acabado de laca coloreada en amarillo resistente a la intemperie. Las asas y los soportes de los pies son de plástico con perfil antideslizante. El anclaje de acero galvanizado en caliente debe fijarse preferentemente en hormigón. Se dispondrán uno en la zona 2, junto al columpio simple.



Medidas: Vaquita: 100 cm x 60 cm Asiento: 32 cm x 19 cm x 50 cm (altura sobre el suelo).

3.2.- Balancín

La madera de este balancín proviene de bosques renovables y ha sido seleccionada de los mejores abetos y pinos nórdicos. Está tratada para su uso al exterior con un procedimiento natural no tóxico y libre de arsénico. Este tipo de madera tiene unas grietas completamente normales las cuales se abren en tiempo seco y soleado y se cierran en tiempo húmedo y lluvioso. Se colocará uno junto al columpio en la zona 2 del proyecto.



Medidas: 3 m x 0,64 m.

3.3.- Tobogán - cabaña

Conjunto tobogán – cabaña: caseta de madera con tejado, rampa y escalera. Se colocará en la zona 4 del proyecto con pavimento para una mayor protección infantil.



Medidas 1,50 x 3,92 m



UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS

PRESUPUESTO

**PROYECTO DE AJARDINAMIENTO DE UNA FINCA PRIVADA EN
ESTELLA**

Autora: Bianka Espiga Maeztu

Departamento: Producción Agraria

Ingeniero Técnico Agrícola

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS Y MEDICIONES

CAPÍTULO 01.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

CAPÍTULO 02.- SISTEMA DE RIEGOS.

CAPÍTULO 03.- PAVIMENTOS, CAMINOS Y CUBIERTAS.

CAPÍTULO 04.- PLANTACIÓN.

CAPÍTULO 05.- SIEMBRA.

CAPÍTULO 06.- MOBILIARIO URBANO Y JUEGOS.

CAPÍTULO 07.- VARIOS.

CAPÍTULO 1. MOVIMIENTOS DE TIERRA

1.1.- m² PREPARACIÓN DEL SUELO: DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA: Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos, i/carga de residuos sin transporte.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OA060	h.	Peón especializado	13,64	0,025	16,325	222,673
M10AD040	h.	Desbrozadora de hilo a motor	5,96	0,025	16,325	97,297
		Total partida 1.1				319,97

1.2.- m³ PLANTACIÓN: EXC VAC A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS: Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p auxiliares.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OA070	h.	Peón ordinario	13,53	0,020	0,06	0,81
M05RN020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	34	0,043	0,13	4,42
		Total partida 1.2				5,23

Volumen de excavación para la plantación de:

Abies concolor glauca 1x1x1 m 1,00 m³

Picea glauca cónica 0,8x0,8x0,8 m 0,51 m³

Gingko biloba 1x1x1 m 1,00 m³

Acer palmatum 0,8x0,8x0,8 m 0,51 m³

1.3.- m³ COLOCACIÓN TUBERÍAS: Polietileno y PVC. EXC.ZANJA A MÁQUINA T.FLOJOS: Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga y ni transporte al vertedero y con p.p de medios auxiliares.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OA070	h.	Peón ordinario	13,53	0,020	4,60	62,24
M05RN020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	34	0,043	9,89	336,26
		Total partida 1.3				398,50

1.4.- m TUBERÍA PEBD D=16 mm., P=6atm: Tubería de polietileno baja densidad PE32 para instalación en la red de riego, para una presión de trabajo de 6 kg/cm²., de 16 mm. de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, colocada.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,72	0,03	1,17	17,22
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	14,52	0,03	1,17	16,99
P26TPB090	m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 D=16mm	0,35	1,00	39	13,65
		Total partida 1.4				47,86

1.5.- m TUBERÍA PVC D=63mm., P=10 Atm: Suministro y montaje de tubería de P.V.C. de 63 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión, i/p.p. de piezas especiales.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,070	4,27	54,14
O01OB280	h.	Peón	10,53	0,070	4,27	44,96
P26DE610	ud	Piezas de enlace de P.V.C.	0,74	1,000	61	45,14
P26CV550	m.	Tub.P.V.C. 63mm./10atm.	4,70	1,000	61	286,7
		Total partida 1.5				430,95

1.6.- m² RIEGO POR GOTEIO SUBTERRÁNEO: Riego subterráneo por goteo, realizado con tubería de polietileno y goteros autocompensantes internos, con dispositivo anti-raíces, i/apertura de zanjas, colocación de tuberías y tapado de las mismas, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir ésta ni los automatismos y controles, totalmente instalado.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB170	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	0,050	1,9	21,736
O01OB195	h.	Ayudante- Fontanero/Calefactor	10,55	0,050	1,9	20,045
O01OA070	h.	Peón ordinario	10,24	0,070	2,66	27,2384
P26RR420	m.	Tubo goteo 2 goteros/m. de 4 l/h	1,03	1,000	38	39,14
P26CP320	m.	Tubo olite. PE 100 PN 10 D=50mm	1,63	0,200	7,6	12,388
P26CP325	m.	Tubo olite. PE 100 PN 10 D=63mm	2,55	0,030	1,14	2,907
P26CP330	m.	Tubo olite. PE 100 PN 10 D=75mm	3,60	0,010	0,38	1,368
P26WW010	ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,64	0,004	0,152	0,09728
		Total partida 1.6				124,92

1.7.- m TUBERÍA PEBD D=32 mm., P=6atm: Tubería de polietileno baja densidad PE32 para instalación en la red de riego, para una presión de trabajo de 6 kg/cm^2 , de 32 mm. de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, colocada.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB170	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	0,045	4,41	50,4504
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,72	0,03	2,94	43,2768
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	14,52	0,03	2,94	42,6888
P26TPB090	m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 D=32mm	0,35	1,00	98	34,3
P26WW010	ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0.64	0,700	68,6	43,9040
		Total partida 1.7				214,62

CAPÍTULO 02.- SISTEMA DE RIEGO

2.1.- ud PROGRAMAR 1 ESTACIÓN: Suministro e instalación de programador electrónico WASTER MASTER de 1 estación con baterías incorporadas, incluido el montaje.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	1,000	1,000	12,68
P26RS110	ud	Programador electrónico 1 estac.	92,41	1,000	1,000	92,41
P26WW015	ud	Pequeño material	1,06	1,000	1,000	1,06
		Total partida 2.1				106,15

2.2.- ud PROGRAMADOR 4 ESTACIONES: Suministro e instalación de programador electrónico TORO o RAIN DIRD de 4 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª Jardinero	12.68	2.700	5,4	68,472
O01OB280	h.	Peón	10.53	0.900	1,8	18,954
P26RS115	ud	Programador electrónico 4 estac.	125.33	1.000	2	250,66
P26WW020	ud	Pequeño material	1.70	1.000	2	3,4
		Total partida 2.2				341,49

2.3.- ud FILTRO ANILLAS D=1,5´´: Suministro e instalación de filtro de anillas de plástico para riego por goteo, carcasa de PVC, D=1,5", i/piezas y accesorios, instalado.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,72	0,5	0,5	7,36
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	14,52	0,5	0,5	7,26
P26L020	ud	Filtro de plásti.anillas 1 1/2"	72,85	1	1	72,85
		Total partida 2.3				87,47

2.4.- ud ELECTROVÁLV.24 V.REGUL.CAUDAL 2": Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V., con solenoide y regulación de caudal, de 2" de diámetro, i/conexión a la red, totalmente instalada.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB170	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	0,350	1,75	20,02
O01OB195	h.	Ayudante- Fontanero/Calefactor	10,55	0,250	1,25	13,19
P26WW010	ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,64	2,000	10	6,4
P26RS040	ud	Electrovál.24 V.regul.caudal 2"	129,75	1,000	5	648,75
		Total partida 2.4				688,36

2.5.- ud REGULADOR PRESIÓN RIEGO 1": Regulador de presión para instalación de riego por goteo y/o exudación, de 1" de diámetro, i/conexión y accesorios, totalmente instalado.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB170	h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	0,300	0,300	3,43
O01OB195	h.	Ayudante- Fontanero/Calefactor	10,55	0,300	0,300	3,17
P26RW055	ud	Regul.pres.variable c/manóme.1 "	59,72	1,000	1,000	59,72
P26WW010	ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,64	0,500	0,500	0,32
		Total partida 2.5				66,64

2.6.- ud SENSOR DE HUMEDAD: Sensor de humedad edáfica de lectura directa, i/enterrado y conexión, completamente instalado.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB170	h.	Oficial 1 ^a Fontanero/Calefactor	11,44	0,300	0,300	3,43
O01OB195	h.	Ayudante- Fontanero/Calefactor	10,55	0,300	0,300	3,17
O01OA070	h.	Peón ordinario	10,24	1,000	1,000	10,24
P26RW070	ud	Sensor humedad edáfica	82,38	1,000	1,000	82,38
P26WW010	ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,64	5,000	5,000	3,20
		Total partida 2.6				102,42

2.7.- ud DIFUSOR EMER.30 cm. SECTOR REGUL: Difusor emergente 30 cm., cuerpo de plástico, tobera intercambiable de sector regulable, i/conexión flexible a 1/2" con tubería de polietileno, totalmente instalado.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB170	h.	Oficial 1 ^a Fontanero/Calefactor	11,44	0,180	3,24	37,0656
O01OB195	h.	Ayudante- Fontanero/Calefactor	10,55	0,180	3,24	34,182
P26DE515	ud	Collarín toma poliprop.D=32 mm.	1,48	1,000	18	26,64
P26RW010	ud	Conexión flexible asper/dif.1/2"	7,89	1,000	18	142,02
P26RR120	ud	Cuerpo difusor emerg.30 cm. 1/2"	15,99	1,000	18	287,82
P26RR225	ud	Tobera hembra plást.sector regul	1,70	1,000	18	30,6
P26WW010	ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,64	0,150	2,7	1,728
		Total partida 2.7				560,05

2.8.- ud GOTERO DE PINCHAR: Gotero de pinchar autocompensante de 4 litros/hora, colocado sobre tubería, i/perforación manual de la línea para su instalación.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	16,16	0,005	0,185	2,99
P26RG020	ud	Gotero pinchar autocomp. 4 l/h	0,25	1	37	9,25
		Total partida 2.8				12,24

2.9.- ud ASPERSOR EMER: Aspersor emergente de turbina con sector y alcance regulables con un alcance máximo de 12 m., i/conexión a 3/4" de diámetro mediante collarín de toma de polipropileno de 32 mm. de diámetro sobre bobina recortable de 3/4", totalmente instalado.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	16,16	0,15	1,95	31,51
O01OB195	h.	Ayudante fontanero	14,52	0,15	1,95	28,31
P26PPL010	ud	Collarín PP para PE-PVC D=32-1/2"mm	1,45	1	13	18,85
P26RAE060	ud	Aspersor turbina 3/4" L=12m	28,3	1	13	367,90
P26RW030	ud	Bobinas recortables 3/4"	0,35	1	13	4,55
		Total partida 2.9				451,13

2.10.- ud ARQUETA PLÁST.1 ELECTROV.C/TAPA: Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1 electroválvula y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, totalmente instalada.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB170	h.	Oficial 1 ^a Fontanero/Calefactor	11,44	0,100	0,100	1,144
O01OB195	h.	Ayudante- Fontanero/Calefactor	10,55	0,100	0,100	1,055
O01OA070	h.	Peón ordinario	10,24	0,050	0,050	0,512
P26RW080	ud	Arqueta rect.plást.1 válv.c/tapa	7,36	1,000	1,000	7,36
		Total partida 2.10				10,07

2.11.- ud ARQUETA PLÁST.2-3 ELECTRO.C/TAPA: Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 2.3 electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, totalmente instalada.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB170	h.	Oficial 1 ^a Fontanero/Calefactor	11,44	0,100	0,4	4,576
O01OB195	h.	Ayudante- Fontanero/Calefactor	10,55	0,100	0,4	4,22
O01OA070	h.	Peón ordinario	10,24	0,050	0,1	1,024
P26RW095	ud	Arqueta rect.plást.2/3 válv.c/tapa	56,42	1,000	2	112,84
		Total partida 2.10				122,66

CAPÍTULO 03.- PAVIMENTOS, CAMINOS Y CUBIERTAS

3.1.- m² PAV. GRANITO IRREG. CORTE 10 CM: Pavimento de losas irregulares de piedra de granito gris, corte de cantera sin desbastar, de 10 cm. de espesor, sentadas con mortero 1/6 de cemento sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, y 10 cm. de espesor, i/retacado, rejuntado con lechada de cemento y limpieza, terminado.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB070	h.	Oficial cantero	15,29	0,5	1	15,29
O01OB080	h.	Ayudante cantero	14,52	0,5	1	14,52
O01OA070	h.	Peón ordinario	13,53	0,3	0,6	8,118
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	72,48	0,1	0,2	14,496
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	65,11	0,07	0,14	9,1154
P08XVP005	m2	Losa irreg.gran.gris corte 10 cm	27,71	1,1	2,2	60,962
		Total partida 3.1				122,77

CAPÍTULO 04.- PLANTACIÓN

4.1.- ud ABIES CONCOLOR GLAUCA 2,5 – 3 m. CEP: *Abies concolor* glauca (Abeto del Colorado) de 2,50 a 3 m. de altura, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1x1x1 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	15,24	0,25	3,81
O01OB280	h.	Peón jardinería	13,4	0,6	8,04
M05EN020	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	43	0,06	2,58
M07CG010	h.	Camión con grúa 6 t.	46	0,3	13,8
P28EA070	ud	<i>Abies concolor</i> glauca 2,5-3 m.cep	229,5	1	229,5
P28SD005	m.	Tubo drenaje PVC corrug.D=50 mm	1,55	3	4,65
P28DA080	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,5	2	1
P01DW050	m3	Agua	0,71	0,075	0,05
		Total partida 4.1			263,43

4.2.- ud PICEA GLAUCA CONICA 1-1,2 m. CONT: *Picea glauca albertiana* cónica (Picea glauca cónica) de 1 a 1,20 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	15,24	0,15	2,29
O01OB280	h.	Peón jardinería	13,4	0,4	5,36
M05PN110	h.	Minicargadora neumáticos 40 CV	30	0,04	1,2
P28EA290	ud	<i>Picea glauca</i> conica 1-1,2 m.cont	42,85	1	42,85
P28DA080	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,5	1	0,5

P01DW050	m3	Agua	0,71	0,03	0,02
		Total partida 4.2			52,22

4.3.- ud GINKGO BILOBA 12-14 cm. CEP: *Ginkgo biloba* (Gingo) de 12 a 14 cm. de perímetro, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	15,24	0,2	3,05
O01OB280	h.	Peón jardinería	13,4	0,5	6,7
M05EN020	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	43	0,07	3,01
P28EA250	ud	<i>Ginkgo biloba</i> 12-14 cm. cep.	83,6	1	83,6
P28DA080	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,5	2	1
P01DW050	m3	Agua	0,71	0,09	0,06
		Total partida 4.3			97,42

4.4.- ud ACER PALMATUM VAR. 0,8-1 m. CONT: *Acer palmatum* (Arce japonés) de 0,8 a 1 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	15,24	0,05	0,76
O01OB280	h.	Peón jardinería	13,4	0,35	4,69
M05PN110	h.	Minicargadora neumáticos 40 CV	30	0,03	0,9
P28EF010	ud	<i>Acer palmatum</i> var.0,8-1 m.cont.	27,12	1	27,12
P28DA080	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,5	0,45	0,23

P01DW050	m3	Agua	0,71	0,04	0,03
		Total partida 4.4			33,73

4.5.- ud ROSA SSP. ARBUSTIVO INJERTO CONT: Rosal bajo de injerto suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura a mano del mismo, abonado, formación de alcorque y primer riego.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	15,24	0,05	0,2	3,05
O01OB280	h.	Peón jardinería	13,4	0,3	1,2	16,08
P28EF180	ud	Rosa ssp. Arbustivo injerto, cont	3,02	1	4	12,08
P28DA080	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,5	0,4	1,6	0,80
P01DW050	m3	Agua	0,71	0,03	0,12	0,09
		Total partida 4.5				32,09

4.6.- ud LAVANDULA SPP. 30-50 cm. CONT: *Lavandula* spp. (Lavanda) de 0,30 a 0,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	15,24	0,02	0,16	2,44
O01OB280	h.	Peón jardinería	13,4	0,04	0,32	4,29
P28EH020	ud	Lavandula spp. 30-50 cm. cont.	1,68	1	8	13,44
P28DA080	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,5	0,1	0,8	0,40
P01DW050	m3	Agua	0,71	0,016	0,128	0,09
		Total partida 4.6				20,66

4.7.- ud ROSMARINUS OFFICINALIS 20-30 cm. CONT: *Rosmarinus officinalis* (Romero) de 20 a 30 cm. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	15,24	0,02	0,16	2,44
O01OB280	h.	Peón jardinería	13,4	0,04	0,32	4,29
P28EH052	ud	<i>Rosmarinus officinalis</i> 20-30 cm.	1,37	1	8,00	10,96
P28DA080	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,5	0,1	0,80	0,40
P01DW050	m3	Agua	0,71	0,016	0,13	0,09
		Total partida 4.7				18,18

4.8.- ud SALVIA OFFICINALIS 20-30 cm. CONT: *Salvia officinalis* de 20 a 30 cm. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	15,24	0,02	0,16	2,44
O01OB280	h.	Peón jardinería	13,4	0,04	0,32	4,29
P28EH052	ud	<i>Salvia officinalis</i> 20-30 cm.ct.	1,37	1	8,00	10,96
P28DA080	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,5	0,1	0,80	0,40
P01DW050	m3	Agua	0,71	0,016	0,13	0,09
		Total partida 4.8				18,18

4.9.- ud THYMUS X CITRIODORUS 20-40 cm. CONT: *Thymus x citriodorus* (Tomillo limonero) de 20 a 40 cm. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	15,24	0,02	0,16	2,44
O01OB280	h.	Peón jardinería	13,4	0,04	0,32	4,29
P28EH070	ud	<i>Thymus x citriodorus</i> 20-40 cm. cont.	3,78	1	8,00	30,24
P28DA080	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,5	0,1	0,80	0,40
P01DW050	m3	Agua	0,71	0,016	0,13	0,09
		Total partida 4.9				37,46

CAPÍTULO 05.- SIEMBRA.

5.1.- m² FORMACIÓN DE CÉSPED RÚSTICO < 5.000 m²: Formación de césped tipo pradera natural rústico, por siembra de una mezcla de *Festuca arundinacea* al 70%, Ray-grass al 20 % y *Poa pratense* al 10%, en superficies hasta 1000 m², comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rulo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 35 gr/m² y primer riego.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	15,24	0,04	24,16	368,20
O01OB280	h.	Peón jardinería	13,4	0,1	60,40	809,36
M10PN010	h.	Motoazada normal	6,3	0,03	18,12	114,16
M10MR030	h.	Rodillo auto.90 cm. 1 kg/cm.gene	3,84	0,008	4,83	18,55
P28DF060	kg	Fertilizante compl.césped NPK-Mg	0,85	0,1	60,40	51,34
P28MP100	kg	Mezcla sem.césped tipo natural	4,3	0,03	18,12	77,92
P28DA070	m3	Mantillo limpio cribado	21,5	0,005	3,02	64,93
		Total partida 6.2				1.504,46

CAPÍTULO 06.- MOBILIARIO URBANO Y JUEGOS

6.1.- ud BANCO MODELO BILBAO 2 m: Suministro y colocación de banco con respaldo y sin brazos, de 2 m de longitud con pies de fundición dúctil, madera tropical con tratamiento protector fungicida, insecticida e hidrófugo, tornillería de acero galvanizado y pies roscados para tornillo de anclaje.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OA090	h.	Cuadrilla A	26,23	0,800	2,4	62,95
P01DW090	ud.	Pequeño material	0,71	3,000	9,0	6,39
P29MB060	ud.	Banco modelo Bilbao 2 m	172,59	1,000	3,0	517,77
		Total partida 6.1				587,11

6.2.- ud COLUMPIO SIMPLE: La estructura de madera es de pino de Suecia, tratado y laminado, con el travesaño de acero galvanizado, unido con pletinas galvanizadas y embellecedores de HPL. Las partes móviles contienen cojines autolubricados, que disminuyen considerablemente el ruido, el desgaste y disminuyen considerablemente el mantenimiento. Las cadenas son inoxidable y la madera está tratada en autoclave.

Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
ud.	Columpio simple	248,56	1,000	1,0	248,56

6.3.- ud JUEGOS DE MUELLE: Balancín con muelle de espiral y vaquita de madera laminada de 2,4 cm de grosor con un acabado de laca coloreada en amarillo resistente a la intemperie. Las asas y los soportes de los pies son de plástico con perfil antideslizante.

Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
ud.	Balancín con muelle	329,00	1,000	1,0	329,00

6.4.- ud BALANCÍN: Balancín de madera tratado para uso exterior.

Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
ud.	Balancín 3 m	198,15	1,000	1,0	198,15

6.5.- ud TOBOGÁN – CABAÑA: de madera con tejado, rampa y escalera.

Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
ud.	Tobogán - cabaña	765,00	1,000	1,0	765,00

6.6.- m² PAV. SEGURID. GRANULAR ARENA LAVADA: Pavimento de seguridad para áreas de juegos infantiles, granular, compuesto por capa de arena media lavada de río, de 40 cm espesor, lámina geotextil intermedia, subbase drenante formada por encachado de grava de 20 cm de espesor, excavación y vaciado para suelos medios o compactos, apto para juegos con caída máxima de 275 cm, con p.p. de piezas de borde y bisel, terminado.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
P01AA020	m3	Arena de río 0/5 mm.	11,34	0,400	8,0	90,72
P06BG010	m2	Filtro geotextil PP/PE-105g/m2	0,81	1,000	20,0	16,2
P01AG130	m3	Grava 40/80 mm.	9,97	0,200	4,0	39,88
M05EN010	h.	Excav.hidr.neumáticos 67 CV	34,72	0,100	2,0	69,44
M07CB005	h.	Camión basculante de 8 t.	32,15	0,060	1,2	38,58
O01OA130	h.	Cuadrilla E	20,95	0,250	5,0	104,75
		Total partida 6.6				359,57

CAPÍTULO 07.- VARIOS.

7.1.- PROTECC.PIE PLANTA C/MANTA COCO: Suministro y colocación de paños cuadrados de fibra de coco, de 60x60 cm. y 10 mm. de grosor, incluso preparación ligera del asiento.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,001	0,004	0,05
O01OB280	h.	Peón	10,53	0,050	0,2	2,11
P28PF130	ud	Protector coco pie planta 60x60	4,59	1,000	4	18,36
		Total partida 7.1				20,52

7.2.- ENTUTORADO ÁRBOL 1 PIE VERT.D=8: Entutorado de árbol con 1 tutor vertical de rollizo de pino torneado, de 3 m. de longitud y 8 cm. de diámetro con punta en un extremo y baquetón en el otro, tanalizado en autoclave, hincado en el fondo del hoyo de plantación, retacado con la tierra de plantación, y sujeción del tronco con cincha textil no degradable, de 3-4 cm. de anchura y tornillos galvanizados.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,001	0,004	0,05
O01OB280	h.	Peón	10,53	0,400	1,6	16,85
P28PF020	ud	Kit tutor 1 pie roll.torne.8 cm.	36,54	1,000	4	146,16
		Total partida 7.2				163,06

7.3.- PROTECC.TRONCO CON PROTEC.METÁLI: Suministro y colocación de protector de tronco de árbol de forma cilíndrica, de 30 cm. de diámetro y una altura total de 2 m., realizado con pletina de acero en taller de cerrajería, galvanizado y pintado al horno, empotrado en el terreno 30 cm.

Código	Ud	Resumen	Precio	Rendimiento	Medición	Total
O01OB270	h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,800	3,2	40,58
O01OB280	h.	Peón	10,53	1,000	4	42,12
P28PF160	ud	Protec.tronco pletin.acero 1,5 m	135,77	1,000	4	543,08
		Total partida 7.3				625,78

PRESUPUESTO POR PARTIDAS

Capítulos o partidas	Coste €	Coste partida €
01.- Movimiento de tierras		
01.01.- Preparación del suelo	319,97	
01.02.- Plantación	5,23	
01.03.- Colocación tuberías	398,50	
01.04.- Tubería PEBD D=16 mm	47,86	
01.05.- Tubería PVC	430,95	
01.06.- Riego goteo enterrado	124,92	
01.07.- Tubería PEBD D=32 mm	214,62	1.542,05
02.- Sistema de riego		
02.01.- Programador 1 EST	106,15	
02.02.- Programador 4 EST	341,49	
02.03.- Filtro de anillas	87,47	
02.04.- Electroválvula 24 V	688,36	
02.05.- Regulador de presión	66,64	
02.06.- Sensor humedad	102,42	
02.07.- Difusor emergente	560,05	
02.08.- Gotero de pinchar	12,24	
02.09.- Aspersor emergente	451,13	
02.10.- Arqueta 1 ELECTRO.	10,07	
02.11.- Arqueta 2/3 ELECTRO.	122,66	2.548,68
03.- Pavimentos, caminos y cubiertas	122,77	122,77
04.- Plantación		
04.01.- <i>Abies Concolor</i> Glauca	263,43	
04.02.- <i>Picea Concolor</i> Glauca	52,22	

04.03.- <i>Ginkgo Biloba</i>	97,42	
04.04.- <i>Acer Palmatum</i>	33,73	
04.05.- <i>Rosa</i> ssp. Arbustivo	32,09	
04.06.- <i>Lavándula</i> ssp.	20,66	
04.07.- <i>Rosmarinus officinalis</i>	18,18	
04.08.- <i>Salvia officinalis</i>	18,18	
04.09.- <i>Thymus x citriodorus</i>	37,46	573,37
05.- Siembra	1.504,46	1.504,46
06.- Mobiliario urbano y juegos		
06.01.- Banco modelo Bilbao	587,11	
06.02.- Columpio simple	248,56	
06.03.- Juegos muelle	329,00	
06.04.- Balancín	198,15	
06.05.- Tobogán – cabaña	765,00	
06.06.- Pavimento seguridad	359,57	2.487,39
07.- Varios		
07.01.- Protector pie planta	20,52	
07.02.- Entutorado árbol	163,06	
07.03.- Protector tronco	625,78	809,36

PRESUPUESTO GENERAL

Capítulos o partidas	Coste €
01.- Movimiento de tierras	1.542,05
02.- Sistema de riego	2.548,68
03.- Pavimentos, caminos y cubiertas	122,77
04.- Plantación	573,37
05.- Siembra	1.504,46
06.- Mobiliario urbano y juegos	2.487,39
07.- Varios	809,36
Presupuesto ejecución material	9.588,08
13% Gastos generales	1.246,45
6% Beneficio industrial	575,29
Presupuesto bruto	11.409,82
16% IVA	1.825,57
Presupuesto líquido	13.235,39



UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS

PLIEGO DE CONDICIONES

**PROYECTO DE AJARDINAMIENTO DE UNA FINCA PRIVADA EN
ESTELLA**

Autora: Bianka Espiga Maeztu

Departamento: Producción Agraria

Ingeniero Técnico Agrícola

PLIEGO DE CONDICIONES JARDINERIA

1.- CAPÍTULO 1 DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. – DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el documento en el que se recogen las condiciones técnicas generales y particulares que deben cumplir los materiales y unidades de obra, y las condiciones económicas en que éstas deben realizarse.

Se hace referencia a las Normas, Pliegos o Instrucciones Generales vigentes que sean de aplicación y que quedan incluidos en el presente Pliego de Condiciones por su simple mención.

El Pliego de Condiciones, junto con los planos del proyecto o sus posteriores modificaciones y la memoria técnica, define todos los requisitos técnicos de la obra y constituyen la norma y guía que ha de seguirse para la correcta ejecución y buen fin de los trabajos.

1.2. - OBRAS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminadas las plantaciones y siembras con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias se llevarán a cabo según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de Obra.

Las prescripciones de este Pliego y las de aquellos otros generales que se incluyen en él por referencia quedarán incorporadas al Contrato de Obras.

1.3. - OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

1.4.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El presente Pliego, junto con la Memoria, Planos, Estado de mediciones, cuadros de precios y presupuesto, forman el Proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Condiciones establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los planos y gráficos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

1.5.- COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En caso de incompatibilidad entre los demás documentos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en éste último documento. En cualquier caso estos documentos tienen preferencia sobre cualquier tipo o clase de Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los demás documentos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en todos ellos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.

1.6.- DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA.

Serán de aplicación las siguientes disposiciones:

*Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado el 6 de Febrero de 1.976, así como sus modificaciones posteriores.

*Pliego de Prescripciones Técnicas vigentes del M.O.P.T.

*Orden del ministerio de Agricultura de 21 de Enero de 1989 por la que se determina las normas de calidad exterior de los materiales forestales de reproducción. Modificada por el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

*Orden del ministerio de Agricultura de 21 de Enero de 1989 por la que se regula la comercialización de materiales forestales.

*Criterios de calidad de planta forestal de 1.981.

* O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines

*Normas UNE aplicables.

*Instrucciones complementarias MT-SR de 31 de Octubre de 1.973 y 26 de Enero de 1.978.

*Recomendaciones UNESA.

*Normas GE1.

*Normas UDE y DIN.

*Especificaciones INTA.

*Normas sobre carteles informativos, aprobado por O.M. de 15 de Agosto de 1.973 (B.O.E. nº 24 de Septiembre de 1.973).

*Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. MOPU 1.987

*Disposiciones referentes a la seguridad e higiene en el trabajo vigente.

*Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que se adjunta en el Proyecto.

De todas las normas tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva.

Todas las disposiciones anteriores y/o sus actualizaciones y modificaciones tendrán el carácter de Pliego General de Condiciones.

2.- CAPITULO II DESCRIPCION DE LAS OBRAS

2.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto "AJARDINAMIENTO FINCA PRIVADA EN ESTELLA", es la de iniciar la transformación de una finca rústica a una finca de recreo dándole varios usos como punto de encuentro para reuniones familiares y comidas con amigos, zona para tomar el sol y zona de sombra, zona de baño y juego para niños donde se les pueda vigilar. Esta transformación se pretende que sea lo más adaptada y sostenible al medio ambiente, respetando los recursos presentes.

2.2.- LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se localizan en toda la superficie de la parcela y como queda definida en el proyecto de revegetación y sus planos anejos.

2.3.- OBRAS QUE COMPRENDE

El presente proyecto comprende las obras de revegetación de la parcela, implantación de césped, sistema de riego e instalación de mobiliario urbano y juegos infantiles. Incluyen parcelas llanas a recuperar para uso recreativo, parcelas llanas a recuperar para uso forestal y el mantenimiento de estas últimas superficies.

2.4.- CONDICIONES GENERALES

Además de las condiciones contenidas en este pliego y en todo aquello que no se oponga a los mismos, serán de aplicación cuantas prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas e Instrucciones oficiales que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlos.

El Director de las obras, dentro del marco de la Ley, arbitrará en todo momento la aplicación de cualquier norma que considere necesario utilizar.

Asimismo, en caso de discrepancias entre alguno de los documentos de este proyecto, podrá adoptar, en beneficio de las obras, la solución más restrictiva de entre las discrepantes.

3.- CAPITULO III. MATERIALES

3.1.- CONDICIONES GENERALES

3.1.1.-Examen y aceptación.

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán;

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego Memoria y/o en los Planos y a la descripción hecha en los anejos.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de la Obra.

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en que el Contratista viene obligado a:

- Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.
- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reinan las condiciones exigidas en el momento del suministro o plantación.

La aceptación o el rechazo de los materiales competen a la Dirección de Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

3.1.2.– Almacenamiento.

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible su inspección en cualquier momento.

3.1.3.- Inspección y ensayos.

El contratista deberá suministrar a la Dirección de Obra, y antes del comienzo de los trabajos, una relación nominal de los proveedores.

El contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, fábricas, etc., donde se encuentren los materiales y la realización de todas las pruebas que se mencionan en este Pliego.

3.1.4.- Sustituciones.

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección de Obra contestará también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

En el caso de vegetales, las especies que se elijan reunirán las necesarias condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

3.1.5.- Transporte, manipulación y empleo de los materiales.

Se hará de forma que no queden alteradas sus características, ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.

3.1.6.- Otras prescripciones.

En general son válidas todas las prescripciones que referente a las condiciones que deben cumplir los materiales, aparecen en las Instrucciones, Pliegos de Prescripciones o Cláusulas y Normas que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilicen en las obras de este Proyecto, en todo lo que no se contradiga con las expuestas en el presente Pliego.

3.2.- MODIFICACIÓN DE SUELOS

3.2.1.- Suelos aceptables.

Son aquellos suelos que sirven de base o soporte previo a las labores de siembra o plantación. Son aquellos suelos que reúnen unas características edáficas, que previas

labores de acondicionamiento, permiten las labores de siembra y plantación directamente sobre los mismos.

Los suelos aceptables deben cumplir las siguientes condiciones para el conjunto de siembras y las plantaciones:

Para el conjunto de las plantaciones

La composición granulométrica y los porcentajes mínimos de la composición química de las tierras superficiales de las superficies a tratar serán similares a los anteriores a la actividad de vertido de inertes.

* Capa de tierra superior (tierra vegetal):

Se define como suelo o tierra vegetal, la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.

No se considerará como tal a los materiales existentes en profundidad, contiguos a la roca madre que por sus características físicas y químicas resulten inadecuada para su empleo en siembras y plantaciones.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. La tierra podrá ser de propios, cuando sea de la misma obra, o proceder de materiales separados de los materiales de vertido por su idoneidad para las labores de reposición de capa fértil por su similitud o mejor calidad que los materiales originales, siempre que no haya sido mezclada con materiales no deseados y no se encuentre contaminada.

Esta tierra podrá ser mejorada en sus características agronómicas, tamizándola y enriqueciéndola en materia orgánica, nutrientes y capacidad de retención de agua, hasta alcanzar unos niveles óptimos, adecuados al uso al que vaya destinada: taludes, campos de labor, tierra de hoyo, etc.

Se consideran a efectos de este proyecto como base para la obtención de tierra vegetal las tierras de cultivo con una profundidad de 30 - 40 cm y las tierras incultas con vegetación espontánea hasta una profundidad de 20 cm.

*** Suelos estabilizados**

Se define como suelo estabilizado el que permanece en una determinada condición, de forma que resulta accesible en todo momento, sin que se forme barro en época de lluvia ni polvo en las de sequía.

3.2.2.- Abonos orgánicos.

Se definen como las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Los abonos orgánicos pueden adoptar las siguientes formas:

—Estiércol, procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado (excepto aves y porcino), que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al tres y medio por ciento (3,5 por 100); su densidad será aproximadamente de ocho décimas (0,8).

—Compost, procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40 por 100), y en materia orgánica oxidable a veinte por ciento (20 por 100), y su límite máximo de humedad del cuarenta por ciento (40 por 100). No debe contener restos vegetales sin fermentar, en proporción superior al cinco por ciento (5 por 100).

—Turba: Material originado por la descomposición incompleta, en condiciones anaerobias, de grandes cantidades de restos vegetales. Esto crea un producto fósil rico en sustancias húmicas y compuesto fundamentalmente por materia orgánica. Sus altas edades y estado de descomposición intermedio, las sitúan entre los materiales fósiles tipo lignito o

leonardita y los materiales frescos tipo estiércol o compost de residuos vegetales y urbanos. Por tanto, presentan simultáneamente carbohidratos y ligninas, importantes en la mejora de las propiedades físicas del suelo, y elevados contenidos en sustancias húmicas.

—Mantillo, procedente de la fermentación completa del estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelotonamientos, su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 por 100). No presentará ningún tipo de elementos sin transformar.

Deberán cumplir en cada caso, las características especificadas, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la dirección de obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente, y por laboratorios especializados.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio de la Dirección de la obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por la condición de mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

Se evitará en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos, debiendo presentar un estado fermentativo apropiado, sin síntomas de inmadurez.

No se admitirán los abonos orgánicos que hayan estado expuestas directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportado a pie de obra, por un período superior a las 24 horas, sin mezclar o extenderse con el suelo.

Los distintos abonos orgánicos reunirán las características mínimas siguientes:

- El contenido en nitrógeno será superior al tres (3) por ciento.
- El peso específico, excepto para la turba, será al menos de siete (7) décimas.

3.2.3.- Abonos minerales.

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente.

Tienen por objeto aportar los elementos nutritivos necesarios para el buen desarrollo de la cobertura vegetal, aportarán suficiente cantidad de Nitrógeno, Fósforo y Potasio para la germinación de la semilla y desarrollo de las plantas, también se considera necesario el aporte de Magnesio y oligoelementos.

Con objeto de que el Nitrógeno no sea arrastrado y lavado con las lluvias se propone un abono de lenta liberación, tipo 15-15-15 en la que este elemento se encuentre en forma tanto nítrico y amoniacal, de tipo sulfato amónico o fosfato amónico, para que su aporte y liberación cubra las necesidades de las plantas en sus distintos estados de desarrollo. El tipo de abono a utilizar deberá ser previamente aprobado por la Dirección de Obra.

Los fertilizantes fosfóricos deben ser solubles debido al pH_s, es decir, tipo superfosfato o fosfato amónico, los fertilizantes potásicos no deben ser basificantes, tipo nitrato potásico.

Deberán cumplir lo especificado en:

-O.M. de 10 de Julio de 1955

-O.M. de 10 de Junio 1.970 sobre Ordenación y Control de fertilizantes

-O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

-Cualesquiera otras que pudieran haberse dictado posteriormente.

Deberán venir ensacados y etiquetados, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía.

No se admitirán abonos que se encuentren alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos. Su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior al veinte por ciento (20%).

Respecto a los fertilizantes o abonos de liberación lenta o controlada se deberá indicar el tiempo de descomposición para una temperatura media del suelo de 21 °C y su composición en macro y microelementos. Las duraciones habituales serán de 3-4, 5-6, 8-9, 12-14, 16-18, 22-24 meses.

3.3.- PLANTAS

3.3.1.- Definiciones.

Se entiende por planta toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto. La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.

Las dimensiones y características que se señalen en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.

- Árbol: vegetal leñoso, que alcanza cinco metros (5 m) de altura, o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.

- Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y alcanza los cinco metros (5 m) de altura.

- Mata: arbusto de altura inferior a un metro (1 m).

- Vivaz: vegetal no leñoso, que dura varios años; y también, planta cuya parte subterránea vive varios años. A los efectos de este Pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año: a los arbustos cuando superan el metro de altura, y a las matas cuando se aproximan a esa cifra.

- Bial o bisual: que viven durante dos periodos vegetativos en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

- Tapizante: vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán, en general, pero no necesariamente, plantas cubridoras.

- Esqueje: fragmento de cualquier parte de un vegetal, y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

- Tepe: porción de tierra cubierta de césped, muy trabajada por raíces, que se corta en forma generalmente rectangular para colocarla en otro sitio.

- Enredadera y Trepadora: Planta capaz de remontar obstáculos por medio de zarcillos o cualquier otro medio, cubriendo parcial o totalmente el mismo. Aunque algunas lianas y

enredaderas no tengan capacidad de remontar obstáculos y sí de cubrir colgando, se incluyen aquí en este concepto.

En definiciones:

- Raíz desnuda: Se entiende por raíz desnuda el sistema radical sin tierra que resulta al arrancar las plantas en terrenos sueltos con cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas importantes.

- Cepellón: Se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etcétera. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.

- En Contenedor, Bolsa o Maceta: Se entenderá por planta en contenedor, bolsa o maceta, la que haya sido criada o desarrollada en la era ó en otro ó el mismo recipiente, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación. Los dos primeros son de plástico, rígido el primero, y el último de material cerámico. A efectos de este Pliego de Condiciones Técnicas, se asimilan los tres tipos a "planta en contenedor".

Las plantas en maceta deberán permanecer en la misma hasta el momento de su plantación y si no se plantan en el día deberán ser regadas. Las plantas en cepellón deberán llegar al hoyo intactas, con un cepellón proporcionado al vuelo y los cortes de raíz dentro del mismo serán limpios y sanos.

En cuanto a las dimensiones que figuran en el Pliego se entienden:

- Altura: Distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo.
- Circunferencia: Perímetro del tallo tomado a 1,20 m. del cuello de la planta.

Por último, se define como gran ejemplar la planta de apreciable tamaño que su porte recuerda por su forma, aspecto y lozanía los ejemplares adultos encontrados de forma espontánea. Consiguientemente, no se aceptarán los insuficientemente ramificados.

3.3.2.- Procedencia.

Conocidos los factores ecológicos de la zona objeto del Proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones ecológicas

semejantes o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas, y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado.

3.3.3.- Condiciones generales.

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivares señalados en la Memoria y/o en los Planos, y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que así mismo se indiquen.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las raíces suficientes para establecer rápidamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando ésta sea su porte natural; en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

Serán rechazadas las plantas:

- Que no presenten relación equilibrada entre su parte aérea y radicular.
- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran, o pueden ser portadoras, de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.
- Que presenten cualquier tipo de daño mecánico.
- Que no presenten buena cantidad de raíces secundarias que garanticen su arraigue.
- Y en general que presenten síntomas de no haber sido cultivadas convenientemente.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

3.3.4.- Condiciones específicas

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco recto, y su altura no será inferior a la determinada por sus características y edad. No presentarán una flecha superior al 2%.

Para la formación de setos, las plantas serán:

- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- De la misma altura.

Estas características sólo pueden ser modificadas por indicaciones del proyecto.

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Los árboles que en el transporte y operaciones de descarga y acopio hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

3.4.- SEMILLAS

Las semillas pertenecerán a las especies indicadas en el Proyecto, reunirán las condiciones del artículo anterior en lo que le sea de aplicación y, además, las siguientes:

- Pureza igual o superior al noventa por ciento (90 por 100).
- Potencia germinativa superior al noventa y cinco por ciento (95 por 100) para las plantas herbáceas; en el caso de las leñosas se considerará aceptable el porcentaje admitido en la práctica forestal.

- Ausencia de toda clase de plagas y enfermedades en el momento del suministro, y de síntomas de haberlas padecido.

Las semillas de leguminosas deberán estar inoculadas con los microorganismos adecuados para permitirles la transformación de nitrógeno en formas asimilables.

Las semillas se presentarán a la Dirección de Obra en envases precintados con la correspondiente etiqueta de garantía no pudiéndose utilizar mientras no haya merecido el conforme. Estas condiciones estarán garantizadas suficientemente, a juicio de la Dirección de Obra; en caso contrario, podrá disponerse la realización de análisis según las "Reglas internacionales para el análisis de semillas", con gastos a cargo del Contratista.

Las especies y mezclas aparecen en los restantes documentos del Proyecto.

3.5.- AGUAS DE RIEGO

Tendrán un pH entre 6,5 y 8,4 y una conductividad eléctrica menor de 750 micromhos /cm. medida a 25° C y un RAS menor de 4.

3.6.- OTROS MATERIALES

El resto de los materiales que hayan de ser utilizados en obra y que no han sido especificados en el presente Pliego, deberán ser de primera calidad y no podrán ser utilizados sin haber sido examinados anteriormente por el Director de la Obra, el cual podrá rechazarlos si, a su juicio, no reúnen las condiciones exigidas para su correcta utilización.

El Contratista deberá presentar para recabar la aprobación del Director de la Obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información se considera insuficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

3.7.- EXÁMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

Los materiales que se han de emplear en obra podrán ser sometidos a todas las pruebas y ensayos que estime convenientes la Dirección de la Obra a fin de conocer sus condiciones.

Para ello el Contratista está obligado a presentar con la debida anticipación, muestras o ejemplares de los distintos materiales.

Los gastos originados por estos motivos serán por cuenta del Contratista, cualquiera que sea el resultado de los ensayos.

Realizados los ensayos y aceptado el material, podrá emplearse otro que el de la muestra o ejemplar aceptado, sin que la aceptación exima de responsabilidad al Contratista, la cual sustituirá hasta que la obra sea recibida definitivamente.

3.8.- MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO

Todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en este Pliego, podrán desecharse.

El Contratista se atenderá a lo que por escrito ordene el Director de la Obra para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego.

El Director de la Obra podrá señalar al Contratista un plazo breve para que éste retire los materiales desechados del terreno de la obra. En caso de ser incumplida esta orden, proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

4.- CAPITULO IV. EJECUCION DE LA OBRA

4.1.- CONDICIONES GENERALES

Todas las obras comprendidas en este Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y con las indicaciones de la Dirección de la Obra, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellos y en las condiciones y detalles de la ejecución.

El Contratista se obliga a seguir las indicaciones de la Dirección de Obra en todo aquello que no se separe de la tónica general del Proyecto y no se oponga a las prescripciones de éste u otros Pliegos de Condiciones que para la obra se establezcan.

4.1.1.- Orden de ejecución de las actividades.

Como norma general, las obras se realizarán siguiendo el orden que a continuación se establece; este orden podrá alterarse cuando la naturaleza o la marcha de las obras así lo aconsejen, previa comunicación a la Dirección de Obra.

- 1)Replanteo y preparación del terreno.
- 2)Movimientos de tierras.
- 3)Modificaciones de suelos. (Acopios de tierra vegetal)
- 4)Instalaciones

Una segunda perteneciente al capítulo de Revegetación y que son los trabajos definidos en la memoria de este proyecto:

- 5)Replanteo y preparación del terreno
- 6)Siembras o Sembradoras
- 7)Plantaciones.
- 8)Mantenimiento de plantaciones
- 9)Limpieza y policía de las obras y acabado.

4.1.2.- Programa de trabajo.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajos en el plazo de 15 días, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras. La Dirección de Obra resolverá sobre este programa dentro de los 15 días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al programa de trabajo presentado la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El programa de trabajo incluirá los siguientes datos:

- Determinación de todos los medios necesarios (personal, instalaciones, equipos y materiales), con expresión de sus rendimientos medios.
- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.
- Estimación en días de calendario, de los plazos de ejecuciones de las diversas obras u operaciones preparatorios, instalaciones y equipos y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- Concreción y valoración de las obras a ejecutar en los plazos parciales y con los volúmenes aproximados de obra a realizar que señale el Director encargado de la obra.

—Representación gráfica de las diversas actividades, en un gráfico de barras o en un diagrama de espacios-tiempos.

El programa de Trabajos deberá tener en cuenta los periodos que la Dirección de obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

Si el Adjudicatario no presentara el Programa de Trabajos en el plazo señalado, el Director de la Obra fijará los plazos y valoraciones parciales de obra a realizar en cada uno de ellos, comunicando al Adjudicatario el obligado cumplimiento del mismo.

Cuando del Programa de Trabajo se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

4.1.3.- Penalizaciones aplicables por incumplimiento del Programa de Trabajos.

Aprobado el Programa de Trabajos por el Director de la Obra, los plazos parciales obligarán al Adjudicatario ante la Administración, y su incumplimiento dará lugar a la aplicación de las siguientes sanciones:

—Si la diferencia entre la obra programada y la ejecutada al final de cada plazo parcial es superior al 30% de la primera, podrá rescindirse la obra, con pérdida de fianza, o aplicarse una sanción del 8% de dicha diferencia.

—Sí dicha diferencia está comprendida entre el 10% y el 30% se aplicará la sanción del 5% de la misma.

— Si es menor del 10% se aplicará la sanción del 3%.

Estas sanciones serán anuladas si se termina la obra dentro del plazo total.

4.1.4.– Replanteo.

Una vez adjudicada definitivamente, y dentro del plazo marcado por las Condiciones Administrativas que para cada obra se señalen, la Dirección de la Obra efectuará sobre el terreno el replanteo previo de la obra y de sus distintas partes, en presencia del Contratista o de su representante legalmente autorizado, para comprobar su correspondencia con los Planos.

Si no figurasen en los Planos, se determinarán los elementos necesarios para determinar y definir perfectamente las obras, y se llevará a cabo la señalización requerida.

Del resultado del replanteo se levantará un acta, que firmarán el Contratista y la Dirección de obra, se hará costar en ella si se puede proceder al comienzo de las obras.

Si una vez citados por el Director de la Obra, no asistieran a este replanteo ni el Contratista ni su representación legal, ésta se realizará aún en su ausencia.

El contratista viene obligado a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para estas operaciones, y correrán de su cuenta todos los gastos que se ocasionen.

4.1.5.- Dirección Técnica por parte del Contratista.

El Contratista se encargará de constituir una Dirección Técnica, que deberá estar a cargo de un técnico cualificado, ayudado por el personal que considere necesario para el buen desarrollo de la obra y cuya obligación será atenerse a las indicaciones verbales o escritas de la Dirección de Obra y facilitar su tarea de inspección y control.

El Contratista habrá de aumentar los medios auxiliares y el personal técnico cuando la Dirección de Obra lo estime necesario para la realización de la obra en los plazos previstos, sin que ello implique exención de responsabilidad para el Contratista en caso de cumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

4.1.6.- ACOPIOS

Queda terminantemente prohibida, salvo autorización escrita de la Dirección de la Obra, efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma activa de la zona de vertidos o sobre las zonas definitivamente preparadas para su siembra y plantación. Se cuidará especialmente de no obstruir los desagües o cunetas y de no interferir el tráfico interno de la obra.

Las zonas destinadas a acopios requerirán la aprobación de la Dirección de la Obra y los materiales se almacenarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán acondicionarse, una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos e indemnizaciones requeridos para ello, serán de cuenta del Contratista.

4.1.7.- Retirada de materiales no empleados en la obra.

A medida que se realicen los trabajos, el Contratista deberá proceder, por su cuenta, a la policía de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.

4.1.8.-Trabajos nocturnos.

Queda totalmente prohibida la realización de trabajos fuera de las horas de luz.

4.1.9.- Trabajos defectuosos o mal realizados.

Hasta la recepción definitiva el Contratista responderá de la obra ejecutada y de las faltas que en ella hubiera, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que los representantes de la Administración hayan examinado o reconocido.

4.1.10.- Conservación de las obras.

El Contratista está obligado no solo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta su recepción definitiva.

La responsabilidad del Contratista por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque estas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la Dirección, inmediatamente después de su construcción o en cualquier otro momento dentro del periodo de vigencia del Contrato.

4.1.11.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.

—Lluvias: No se realizarán acondicionamientos de terrenos ni siembras durante períodos de lluvia o inmediatamente tras estas, hasta que las tierras no presenten "tempero" adecuado.

—Heladas: no se realizarán plantaciones, ni ningún tipo de tratamiento vegetal, cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C.

—Incendios: El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que se dicten por el Director de la Obra.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

4.1.12.- Inspección de las obras.

Desde el comienzo de las obras, el Contratista o su Representante, estarán a disposición de la Dirección de la Obra, o del Ayudante para acompañarles en las visitas de inspección, que dichos facultativos deben realizar.

4.1.13.-Modificaciones de obra.

***Modificaciones de Proyecto**

Cuando el Director de Obra juzgue necesario introducir modificaciones en el Proyecto de las obras que rige el Contrato, redactará la oportuna propuesta integrada por los documentos que justifiquen, describan y valoren aquella para su aprobación por la Propiedad.

Cuando la modificación introducida exija la tramitación de un crédito adicional o la variación de cualquier otra condición contractual, no se podrá ordenar su ejecución, excepto en casos de emergencia, sin la previa autorización de la Administración y no se acreditarán las cantidades correspondientes al Adjudicatario hasta la aprobación con la consignación correspondiente.

Las modificaciones de obra que no estén debidamente autorizadas por la Administración originarán responsabilidad en el Contratista, sin perjuicio de la que pudiera alcanzar a los responsables de Dirección, Inspección y Vigilancia de las obras.

***Mejoras propuestas por el Contratista**

El Contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad de los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualquiera de las partes de la obra o en general, cualquier otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si el Director de Obra estimase conveniente, aún cuando no necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Contratista no tendrá derecho a indemnización de ninguna clase, sino sólo el abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción en la cláusula anterior.

4.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN PARA MODIFICACIÓN DE SUELOS Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

Los trabajos de movimientos de tierra serán realizados en su integridad por la contrata encargada de la obra civil. Por parte de esta contrata se asumen los trabajos de:

- Despeje y desbroce
- Excavaciones
- Extracción y acopio de tierra vegetal
- Conservación de la tierra vegetal
- Terraplenes y rellenos
- Extendido de tierra vegetal
- Operaciones de refino
- Colocación de malla tridimensional en taludes

Solamente en casos puntuales y tras acuerdo con la dirección de obra la contrata de revegetación realizará alguna de las actuaciones anteriores. Las labores de siembra, plantación, así como su mantenimiento durante el periodo de garantía serán asumidas en su totalidad por la contrata de revegetación.

4.2.1.- Determinación de las modificaciones necesarias

Que se destine, de sus condiciones intrínsecas y de los problemas que pueda plantear la erosión.

No obstante, la condición física y química del terreno, aunque haya sido definida en el proyecto, puede quedar modificada por los movimientos y aportes de tierras y por la compactación originada por el empleo de maquinaria pesada. Una vez terminados los movimientos de tierras queda establecido ya el suelo real, y resulta necesario, en cuanto la obra sea de algún volumen, conocer las modificaciones introducidas.

• **Análisis y pruebas.**

Por tanto, la Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas para obtener, aunque no figuren en la Memoria, los siguientes datos:

- Permeabilidad del suelo y del subsuelo en todas las superficies que no van a ser revestidas con un material impermeable.
- Análisis químico, con expresión de carencias de elementos fertilizantes.
- pH.
- Contenido en materia orgánica.
- Composición granulométrica.
- Conocidos estos datos, la Dirección Técnica decidirá sobre la necesidad de:
- Incorporar materia orgánica en determinada cantidad y forma.
- Efectuar aportaciones de tierra vegetal.
- Establecer sistemas de drenaje para algunas plantaciones y superficies.

*Forma de llevar a cabo la toma de datos.

Las muestras necesarias para efectuar análisis de suelos se tomarán de forma que cada una de ellas abarque precisamente los veinte primeros centímetros de la capa superficial. Si el suelo de toda la zona objeto del proyecto es homogénea bastará tomar una docena de muestras, mezclarlas íntimamente y obtener de la mezcla la muestra definitiva. Si no lo es, habrá que repetir la operación para disponer de muestras de cada una de las partes que se presuman distintas.

Una determinación suficiente de la permeabilidad del subsuelo puede llevarse a cabo de la siguiente manera:

- a) Se excavan varios hoyos de la sección que se estime más conveniente y de profundidad de sesenta centímetros (60 cm) aproximadamente, que se llenan de agua a continuación.
- b) Si el agua desaparece en menos de veinte minutos no es necesario establecer drenajes.
- c) En otro caso habrá que proporcionar un drenaje que pueda consistir simplemente en una capa de material filtrante o en un sistema completo, según la utilización a que se desatine la superficie y el grado de permeabilidad. El sistema de drenaje será tanto más necesario cuanto más tiempo haya tardado el agua en ser absorbida y cuanto más intensamente vaya a ser usada la superficie.

La capa filtrante será suficiente para las plantaciones aisladas, colocándola en el fondo del hoyo y para los suelos estabilizados.

Estas pruebas deberán ser ejecutadas en condiciones normales, es decir, cuando la tierra no esté seca o húmeda en exceso y cuando no ha sido compactada. En caso contrario, convendrá tener en cuenta la corrección necesaria en más o en menos.

*Perfil Longitudinal

Las superficies que figuren en los planos como sensiblemente horizontales deberán ejecutarse en obra con una pendiente longitudinal no inferior al tres por mil (3 por 1.000), para permitir la evacuación de las aguas de lluvia o riego.

Por el contrario, cuando las pendientes que presenten el terreno o que han sido proyectadas sean superiores al diez por ciento (10 por 100) será necesario revestir completamente la superficie de los accesos por alguno de los procedimientos acostumbrados (enlosado, riego asfáltico, tratamiento vegetal, etc.), que impiden la erosión.

*Perfil transversal

Salvo constancia expresa en los planos, el perfil transversal de los caminos de acceso o servicio será convexo y trazado de forma que la pendiente se acentúa al alejarse del eje longitudinal.

Para los caminos y superficies revestidas la pendiente transversal será próxima al uno por ciento (1 por 100). Para los caminos no revestidos la pendiente transversal media oscilará

entre el uno y medio y el dos por ciento (1,5 y 2 por 100). Cuando más fuerte es la pendiente longitudinal tanto más puede disminuirse la convexidad del perfil transversal.

4.2.2.- Operaciones de refino.

Terminadas las operaciones de reposición de tierra vegetal previamente acopiada en aquellos lugares donde sea necesario, se procederá a la comprobación de las dimensiones resultantes ya efectuar el refino de explanaciones y taludes.

4.3.- SUPERFICIES CON SIEMBRA DE HERBÁCEAS

La instalación de una superficie de herbáceas en los futuros campos de labor, previa a su restitución a los propietarios comprende las siguientes operaciones:

- 1) Preparación en profundidad de un suelo adecuado: drenajes, laboreo, enmiendas, abonados y aportaciones de tierra vegetal.
- 2) Preparación de superficie.
- 3) Siembra o plantación.
- 4) Cuidados posteriores.

4.3.1.- Preparación en profundidad del suelo.

Todas las operaciones incluidas en este artículo se ejecutarán de acuerdo con lo descrito en los artículos correspondientes de este Pliego.

Para las aportaciones de tierra vegetal se recomienda una aportación de entre 45 y 35 de espesor. Previamente a su extendido, se habrá efectuado un escarificado superficial.

Las enmiendas y abonados se llevarán a cabo conforme a las prescripciones del Proyecto o a los datos obtenidos de los análisis efectuados. No serán precisos cuando el suelo se considere como aceptable.

4.3.2.- Preparación de superficie.

Esta operación tiene por finalidad conseguir una superficie uniforme y adecuada de cara a la siembra. Una vez terminadas todas las operaciones señaladas en el artículo se procederá de la siguiente manera: Se pasarán al menos dos vueltas de tractor con rejas a 30 cm en sentido perpendicular para airear la tierra y un molón sobre toda la superficie para poner de

relieve las imperfecciones de la nivelación, de cara a obtener superficies perfectamente útiles para uso recreativo.

4.3.3.- Siembra o plantación.

Cuando se trate de siembras pluriespecíficas no se mezclarán las distintas semillas antes de su inspección por la Dirección de Obra, que podrá exigir que la siembra se haga separadamente. En efecto, las semillas gruesas (hasta seiscientas o setecientas semillas por grano) requieren quedar más enterradas que las pequeñas (de mil semillas por grano en adelante), y es conveniente, aunque no estrictamente necesario efectuar la siembra de la siguiente manera:

- 1) Se siembra primero las semillas gruesas; Después se siembran las semillas finas; que no precisan ser recubiertas.
- 2) La siembra de cada grupo de semillas, gruesas y finas, se lleva a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior.

La siembra puede realizarse con sembradora si las semillas utilizadas así lo permiten. Si no se realizará a voleo y requiere entonces personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas finas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

Todas estas operaciones pueden quedar reducidas a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de la semilla en una sola pasada y cuando no importe que las semillas gruesas queden tapadas muy someramente. Esta última circunstancia suele darse cuando entran en la composición de la mezcla solamente para asegurar un efecto inicial, ya que son de germinación más rápida, mientras se establecen las demás (caso frecuente en las especies anuales y bienales del género *Lolium*).

Deberán tomarse además las siguientes precauciones:

- En taludes, se sembrará en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte más elevada.
- También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.

***Épocas de siembra y plantación.**

Los momentos más indicados son durante el otoño y la primavera, por este orden de preferencia, en días de viento suave y con suelo poco o nada húmedo. Estas épocas, sin embargo son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes: en climas extremados cabe sembrar fuera de Diciembre, Enero, Julio y Agosto; en los de invierno y veranos suaves, prácticamente en cualquier momento.

La plantación de tepes, en caso de darse, puede hacerse en los mismos momentos; son más acusadas, sin embargo, las ventajas de hacerlo en otoño y mayores los peligros de hacerlo en épocas calurosas.

***Dosificación.**

Las cantidades de semillas a emplear por unidad de superficie se ajustarán a lo que se indique en el Proyecto.

Las cantidades habrán de aumentarse cuando sea de temer una disminución de la germinación; por insuficiente preparación del terreno, por abundancia de pájaros o de hormigas, etc.

4.3.4.- Cuidados posteriores a la siembra.

En las condiciones particulares que se establecen para cada Proyecto, se determina un plazo de garantía. Cuando éste es superior a un año, los cuidados posteriores a la siembra o plantación incluirán los de mantenimiento durante el período. En otro caso los plazos mínimos para la recepción de un encespedamiento pueden ser los fijados por los términos pradera nacida o después de la primera siega; dentro de estos plazos o cualquiera inferior a un año, habrá de ejecutarse solamente las operaciones de mantenimiento que se especifiquen en el Proyecto o que les sean aplicables ajuicio de la Dirección de Obra.

4.4.- PLANTACIONES

4.4.1.- Normas generales.

Según el tipo, la especie, el modo de cultivo o su dispersión, los vegetales a utilizar en la obra se pueden encontrar:

- A raíz desnuda.
- En maceta (contenedor) de plástico o barro cocido.
- En contenedor forestal, especialmente diseñado para la perfecta conservación del sistema radicular.

La edad y dimensiones del vegetal en el momento de la plantación, viene en función de las dificultades que puede tener esa planta en evolucionar o de la funcionalidad que a ésta se le dé. La planta cuanto más pequeña sea, menos le costará adaptarse al medio, pero la mayoría de las especies tardan bastantes años en tener un porte considerable. Por esta razón, en los lugares donde el árbol se implanta por motivos ornamentales, dar sombra o cualquier otro criterio que lo haga necesario, se eligen individuos adultos o de mayor tamaño.

Como norma general, la plantación debe ser realizada con especies bien adaptadas a las condiciones ecológicas locales, siendo preferentemente autóctonas.

La plantación a raíz desnuda se efectuará como norma general, en los árboles y arbustos de hoja caduca que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. En la plantación de árboles en contenedor se seguirá las mismas normas que en la plantación a raíz desnuda.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas y para las especies de hoja perenne. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda en los ejemplares de gran tamaño o desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos: envoltura de yeso, escayola, madera, plástico, etc. La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso la envoltura se desligará o separará una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Las dimensiones de hoyos y zanjas que se utilizarán para la plantación, de manera general deben tener un volumen mayor que el sistema radical o el cepellón.

En función de la especie y tamaño del vegetal a plantar, sus dimensiones serán las siguientes:

- Planta con cepellón, el hoyo deberá tener 2 cm. libres, medidos a cualquier parte del cepellón.
- Arboles de tamaño grande > 10 cm de circunferencia medida a 1 m. del suelo: 0,8 m x 0,8 m x 0,8 m.
- Arboles de pequeña talla < 10 cm de circunferencia medida a 1 m. del suelo: 0,60 m. x 0,60 m x 0,60 m.
- Arbustos: 0,40 m. x 0,40 m x 0,40 m.
- Plantas jóvenes forestales: 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m a 0,40 m. x 0,40 m. x 0,40 m.
- Matas: 0,30 m. x 0,30 m x 0,30 m.
- Zanjas para setos: 0,40 m. x 0,40 m.

Lo cual supone un volumen de tierra que debe ser de buena calidad, que en caso de no existir, habrá que aportarla, y cuyo volumen será igual a la cantidad de tierra extraída al abrir el hoyo o zanja. Generalmente como la tierra de base en desmontes no es aceptable se deberá colocar una parte de tierra vegetal en el fondo de la hoya para un buen desarrollo radicular.

Cuando el terreno donde se va a instalar la planta, sea de la calidad indicada en el Pliego, se procederá a separar la capa superficial del resto de la tierra extraída del hoyo o zanja, Esta tierra de mejor calidad será la que se situará en la zona más cercana a las raíces.

La forma de realizar los hoyos de plantación depende de la cantidad, la clase de terrenos y el lugar en que se vayan a hacer. Así pues, para los hoyos grandes (0,8 m x 0,8 m x 0,8 m), en gran cantidad y en zonas accesibles será preferible hacerlos a máquina, pues aunque las horas de máquina resultan caras, compensan por los rendimientos de las mismas. La máquina que se puede utilizar en la apertura de hoyos es la retroexcavadora. Excavadora con las siguientes características: Excavación a cielo abierto, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, en vaciados, con carga directa sobre camión basculante,

incluso transporte de tierras al vertedero a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertido y p.p. de medios auxiliares.

Las retroexcavadoras hay que elegir las con el tamaño de la cuchara apropiada el hoyo que se va a abrir; de lo contrario se producen gastos innecesarios y pérdidas de tiempo en caso de exceso.

Es conveniente abrir los hoyos en otoño, con la máxima anticipación posible respecto al momento de plantar, de forma que la tierra del hoyo colocada en sus bordes sufra los efectos de las lluvias que las meteorizan y la mejorarán. Esto, aunque es lo más conveniente, no debe realizarse en plantaciones de márgenes de carretera por el peligro que supone un hoyo o zanja abiertos, sino que en este tipo de plantaciones se debe excavar el hoyo o zanja y plantar el mismo día que se produzca la apertura.

La tierra donde se asientan las raíces debe ser de la mejor calidad posible.

El aporte de tierra vegetal y abonados se realizará justo antes de la plantación. La mezcla de abonos orgánicos y minerales con la tierra será lo más homogénea posible, para evitar posibles problemas debidos a la concentración de abonos en un punto determinado, lo que puede provocar quemaduras en las raíces.

Las dosis de abono orgánico serán las siguientes:

- En hoyo de árboles grandes > 10 cm de circunferencia: 10 kg de estiércol de vaca o su equivalente en otros tipos, exceptuando cerdo o gallina. Este caso se considera para los árboles a plantar en las bocas del túnel.
- En hoyo de árboles medianos < 10 cm. de circunferencia: 3-7 kg. de estiércol.
- En hoyo de arbusto: 2-3 kg de estiércol.
- En zanja para seto: 2-3 kg por metro lineal.
- En matas: 2-3 kg por metro cuadrado.

El abono mineral será complejo del tipo 15:15:15, en las siguientes dosis:

- Arbustos: 30 gramos.
- Matas: 60 gramos por metro cuadrado.
- Setos: 30 gramos por metro lineal.

4.4.2.- Fases de la apertura de hoyos y zanjas

Se seguirá el siguiente orden:

- Marcado en el suelo de la posición de la planta prevista en el proyecto.
- Observación de posibles condicionantes debidos a la presencia de redes aéreas de servicios, elementos contruidos, elementos de mobiliario (farolas, señales, ect), vegetación existente, etc.
- Localización de posibles condicionantes a la presencia de redes subterráneas de servicios (agua, electricidad...)
- Observación de posibles condicionantes del suelo (exceso de piedras, presencia de materiales extraño, etc.).
- Posición de la planta in situ.
- Replanteo de la posición de la planta en función de los condicionantes, de la orientación, etc.
- Remarcado de la nueva posición de la planta, si procede.
- Decisión del método más adecuado de apertura:
- Realización del hoyo o zanja
- Acopio por separado de los materiales útiles obtenidos en la excavación para ser reutilizados en la plantación.
- Gestión sostenible de los materiales de rechazo obtenidos en la excavación.

La apertura de los hoyos y las zanjas de plantación se realizaran lo antes posible para favorecer la meteorización del suelo y su acondicionamiento.

4.4.3.- Distanciamientos y densidades en las plantaciones.

Cuando las plantas no estén individualizadas concretamente en los planos, por estar incluidas en un grupo donde solamente se señala la cantidad o por determinarse la superficie a plantar sin indicación del número de plantas, se tendrán en cuenta al ejecutar la obra las determinaciones que se indican en la memoria técnica para cada tipo de superficie. No obstante, se podrían considerar las siguientes observaciones:

- Sí, como casi siempre es más correcto, se considera el tamaño que alcanzarán las plantas en plazo razonable, se colocarán a las distancias y densidades que se señalan a continuación, aún a riesgo de una primera impresión desfavorable.

- La distancia entre los hoyos de plantación dependerá de la densidad que se quiera obtener. Ha de considerarse un aspecto fundamental: el tamaño que las plantas tendrán cuando alcancen su pleno desarrollo. La distancia o marco de plantación en el establecimiento de una alineación de árboles son: alrededor de 3 a 6 metros para especies de poco porte o porte muy vertical, 6 a 8 metros para la mayoría de las especies, 8 a 12 metros cuando se trata de árboles de gran tamaño, 15 metros cuando se trata de árboles de copas aún mayores y desarrollo horizontal.

Para grupos de árboles se persigue un efecto de masa. Podemos disminuir las distancias pero sin exagerar, ya que se corre el peligro al crear grupos demasiado compactos de producir un aislamiento de los árboles que luchan entre sí para conseguir la luz, creciendo mucho en vertical pero con troncos demasiado finos y copas poco espesas.

Cuando se trata de plantación en zanja, la dimensión de ésta será, de ancho y profundo la que corresponde según sea árbol o arbusto y de largo tanto como se necesite, siendo como norma general las dimensiones de 40 cm. de anchura por otro tanto de profundidad, hasta un metro por un metro (1 m. x 1 m.); la sección más corriente es la de sesenta centímetros de lado.

- Árboles: distarán entre sí no menos de tres (3) a doce (12 m.) metros, según su menor o mayor tamaño en estado adulto. Al mismo tiempo, deberán situarse alejados entre seis (6) y diez metros (10 m.), también según tamaño definitivo, de las líneas de avenamiento y de las superficies que puedan alterarse por la proximidad o emergencia de las raíces.

- Arbustos: la distancia de plantación oscilará entre uno (2) y dos y medio metros (2,5 m.), de acuerdo con el desarrollo esperado.

- Matas: se colocarán de una a seis plantas por metro cuadrado (1 a 6pxm²).

- Tapizantes y vivaces asimilables: se plantarán entre diez (10) y veinticinco por metro cuadrado (25 pxm²), según desarrollo y forma de cultivo, ajuicio de la Dirección de obra.

4.4.4.- Momento de la plantación.

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, que en la zona comprende normalmente el período que va desde la primera quincena de Diciembre a la primera quincena de Abril, pero evitando los días de heladas fuertes, lo que suele excluir de este periodo la última quincena de Diciembre, el mes de Enero y parte de Febrero. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha emitido ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para afrontar el calor y la taita de agua. En lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de Febrero o Marzo.

Los distintos tipos de plantas tienen diferentes preferencias en cuanto a la época de plantación. Algunas de dichas exigencias se deben a la especie o a la clase de planta de que se trate, pero en general se debe más bien a la forma de ir preparada por los viveros, es decir, que una misma especie de árbol a raíz desnuda deberá ser trasplantada en parada vegetativa y en cambio servida en maceta podrá trasplantarse en cualquier época del año salvo en días de fuerte insolación, vientos cálidos, temperaturas altas, fuertes heladas, etc.

4.4.5.- Plantaciones tardías a raíz desnuda.

La plantación a raíz desnuda de especies de hoja caediza ha de hacerse, como norma general, dentro de la época de reposo vegetativo. Sin embargo, se presenta con alguna frecuencia la necesidad de plantarlas cuando su foliación ha comenzado; la operación se llevará a cabo, en este caso, tomando las siguientes precauciones adicionales:

- Poda fuerte de la parte aérea, para facilitar la tarea del sistema radical, procurando, sin embargo, conservar la forma del árbol.
- Supresión de las hojas ya abiertas, cuidando, no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.

Si transcurrido un corto período de tiempo, no superior a dos semanas después de la plantación, hubiera necesidad de realizar reposiciones en la plantación, el calendario de actuación sería el siguiente:

- 1) Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.
- 2) Protección del tronco contra la desecación.
- 3) Acollado de la base de los árboles o arbustos, hasta una altura de veinte centímetros (20 cm.) para estos últimos y de cuarenta centímetros (40 cm.) para los primeros.
- 4) Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre el tronco y ramas.

4.4.6.- Precauciones previas a la plantación

Transporte

El transporte se organizará de la manera que sea lo más rápida posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso con la planta debidamente protegida

El número de plantas transportadas desde el vivero hasta el lugar de plantación serán las que se vayan a plantar en ese día, de manera que si quedan plantas sin plantar se aviveren convenientemente.

Deposito de plantas

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito afecta solamente a las plantas que se reciben a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envolturas porosas (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario, en cambio, cuando se reciben en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, etc.).

La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo de dimensión suficiente como para que las raíces de las plantas se encuentren con suficiente desahogo, sin tener que doblarse. A continuación cubriremos la planta hasta su cuello con tierra húmeda muy ligeramente apisonada, al objeto de que no queden raíces en contacto con bolsas de aire, quedando así protegida de la desecación o heladas.

Se debe mantener siempre húmeda la tierra por lo que habrá que proporcionar riegos siempre que sea necesario.

Subsidiariamente, y con la aprobación de la Dirección de Obra, pueden colocarse las plantas en el interior en un montón de tierra. Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc. que las aisle de alguna manera del contacto con el aire. Esta última solución deberá contar con la aprobación de la Dirección de la Obra.

Desecación y heladas.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Sí las plantas se reciben en obra, en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0 grados, no deben plantarse, ni siquiera desembalsarse, y se colocarán así en lugar bajo cubierta donde puedan deshelerse lentamente (se evitará situarlas en locales con calefacción).

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con un caldo de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan. O bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

Capa filtrante.

Aún cuando se haya previsto un sistema de avenamiento, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

En los terrenos de baja permeabilidad, se precederá a un drenaje del hoyo o zanja, mediante la colocación de una capa de cinco centímetros (5 cm) de espesor, de grava silíceo de tres (3) a cinco centímetros (5cm) de diámetro.

Presentación

Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo. Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección de Obra, y se tendrá

en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse con término medio, alrededor del 15 por 100. La cantidad de abono orgánico y mineral indicado para cada caso en el Proyecto se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas, Se evitará, por tanto, la práctica bastante corriente de echar! abono en el fondo del hoyo.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

—Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron de origen.

—En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

—Las plantaciones continuas (setos, cerramientos) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima a muro, valla o simplemente al exterior.

—Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

Poda de plantación.

En el caso que nos ocupa no se procederá a la poda del material procedente de vivero salvo por especificación expresa de la Dirección de Obra.

En la planta a raíz desnuda puede ser necesaria: el trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida en la misma manera que lo ha sido el sistema radical en la operación de arranque, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración. Como norma general se acortarán las ramas en 1/3 de su longitud.

Esta operación puede y debe realizarse con todas las plantas de hoja caduca, pero las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla

- *Presentación.*

En este tipo de poda se procurará dar al vegetal una forma que coincide con la que presenta en la naturaleza.

—Poda de raíces: Tiene por finalidad la eliminación de las partes heridas o secas, conservando siempre la mayor parte del sistema radical posible.

Las raíces demasiado largas o retorcidas deberán cortarse hasta cierta longitud, (conservando al máximo de raicillas para permitir un desarrollo equilibrado). Es importante realizar los cortes con un instrumento bien afilado, haciéndolos de tal manera que la sección esté orientada hacia abajo y con poca inclinación. Se realizará a continuación la operación de pralinage que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua! a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento. Con esta práctica se favorece la emisión de raicillas y se impide la desecación del sistema radical.

—Poda de las partes aéreas: debe cumplir estos tres fines: eliminar las partes dañadas, restablecer el equilibrio radical y favorecer un desarrollo armónico de las distintas especies implantadas. Los cortes deben ser limpios, sin daños en la corteza. La inclinación de los cortes debe ser similar a la practicada en el caso de las raíces.

4.4.7.- Técnicas a emplear en la plantación.

Se realizará:

- 1)Apertura de hoyos y zanjas.
- 2)Aporte de tierra.
- 3)Plantaciones.
- 4)Entutorados y amarres.
- 5)Acabado de la obra.
- 6)Riegos.

De las formas y orden descritos en apartados anteriores y posteriores. Descripción de los trabajos a realizar.

—Replanteo de la obra: Mediante la ayuda de una cinta métrica situaremos en el suelo una serie de estacas o marcas donde deberán ir los hoyos o zanjas, asimismo se señalarán sobre

el terreno todos los elementos como puede ser muros, las papeleras, las mesas y bancos, bocas de riego, etc.

—Apertura de zanjas y hoyos: Se realizará siguiendo las indicaciones del apartado 111.4.1. Realizada la hoyo la tierra vegetal quedará depositada a un lado de la misma para el posterior tapado.

—Aporte de tierra: Probaremos si el tamaño del hoyo es el adecuado y echaremos en le fondo del hoyo tierra para lograr que el cuello de la cepa esté a nivel del suelo.

—Los cepellones con bolsa de plástico se extraerán de ésta por el simple procedimiento de rajarla verticalmente con una navaja y tirarla. Los que estén envueltos en paja o arpillera se desenvuelven sin más, pero si vemos que haya peligro de que el cepellón se desmorone, podemos plantar el árbol eliminando la envoltura lo más posible una vez que se encuentre medianamente instalado.

Para extraer el cepellón de una maceta habrá que dar una serie de golpes al borde de ésta mientras se mantiene el árbol suspendido verticalmente, o bien mientras se mantiene el recipiente tendido en suelo lateralmente, se va girando poco a poco a medida que se le dan los golpes en el borde e incluso en los costados. En ocasiones no habrá más remedio que romper la maceta golpeándola suavemente en los costados con el azadón, si vemos que es la única forma de sacar el cepellón entero y no desmoronado y deshecho.

— Plantación: Orientaremos el árbol y colocaremos el tubo protector o tutor en los casos indicados. A continuación iremos rellenando el hoyo por tongadas sucesivas de tierra apisonada por los pies. Se debe pisar con cuidado al objeto de no deshacer el cepellón ni romper o doblar fuertemente las raíces.

—La colocación de un tutor sólo será posible en el caso de árboles con cepellones pequeños, ya que entonces al clavar verticalmente el tutor en el fondo del hoyo y colocar junto a él la maceta, el tallo podrá adosarse al tutor sin más que con una ligera inclinación del tutor. En cambio, si el cepellón es excesivamente grande usaremos tres tutores, colocando en triángulo equilátero alrededor del cepellón y sujetos con ligaduras elásticas el árbol.

Posteriormente se instalarán los vientos. Si los tensores van a estar colocados bastante tiempo, se sujetarán al tronco de forma que no lo hieran o estrangulen. Las tres cuerdas pueden ir sujetas, por ejemplo, a una especie de anillo o brazalete que rodee el tronco pero que esté separado de él mediante una tira de caucho o goma de espuma.

—Acabado de la obra: Con la tierra sobrante construiremos un alcorque que facilitará las labores de riego.

—Riegos: Se procederá a dar un riego copioso que favorecerá la adherencia de la tierra a las raíces o al cepellón y en consecuencia permite un enraizamiento óptimo.

4.4.8.- Características de los tubos protectores.

En la mayoría de los árboles y arbustos puede ser idóneo la instalación de un tubo protector de plástico para impedir el daño que pueda ocasionar el ganado o la fauna silvestre.

Este tubo debe cumplir con las siguientes características:

El tubo de plástico presentará una doble capa traslúcida que dejará pasar la luz al espacio que encierra y así posibilitar una iluminación difusa al vegetal que se encuentra dentro. En su extremo superior presentará un reborde incurvado hacia el exterior y vendrá provisto de una malla plástica y blanda de 10 cm. de altura para evitar que se posen las aves y su peligro de muerte. Asimismo tendrá asidores plásticos de cierre automático para sujeción de los tutores.

El material que constituye el plástico protector será a base de polipropileno química y biológicamente inerte y degradable con el tiempo por efecto de los rayos UV solares. Su resistencia a la intemperie será de al menos 5 años y máxima de 7. Los tutores serán de madera de castaño.

4.4.9.- Entutorado.

Para ello se debe tener en cuenta:

-El material, la altura y el grosor del tutor a utilizar, el cual viene dado por la medida de los árboles y las condiciones del lugar.

-No se debe dañar ni la parte aérea, ni el cepellón.

- No debe suponer ningún peligro ni para las personas ni para los bienes.
- Deben resistir los tirones, golpes y actos vandálicos que se puedan producir en la zona de plantación.
- Debe ser colocado antes de rellenar el hoyo o zanja de plantación.
- Se clavará a 50 cm por debajo del fondo del hoyo de plantación. Se colocará en el lado noroeste del árbol, donde sopla el viento en posición vertical y a una distancia de 20 cm del árbol.
- Se utilizará una única fijación que se situará como máximo a una altura de un tercio la altura de la platanera.
- La fijación al árbol se pondrá con un material elástico no abrasivo.
- Se retirará el entutorado a los dos años de la plantación.

5.- CAPITULO V. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1.- CONDICIONES GENERALES

Las mediciones se harán generalmente por los planos del proyecto o por loa que facilite la dirección de Obra. El contratista no podrá realizar ninguna alegación sobre la falta de medición fundada en la cantidad que figura en el presupuesto que tiene carácter de mera previsión.

En caso de rectificaciones o demoliciones, únicamente se aceptaran las unidades aprobadas por la Dirección de Obra, independientemente de las veces que haya sido ejecutado el mismo elemento.

La medición y abono se realizará por unidades de obra, del modo que se indica en el presupuesto. Todas las unidades se realizarán en el sistema métrico decimal.

5.1.1.- Precios unitarios.

En las normas de medición y abono contenidas en este Capítulo V del Pliego de Condiciones Facultativas, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a unidad de obra realmente efectuada y completamente terminada conforme a las indicaciones de los Documentos del Proyecto. Por tanto, quedan comprendidos en ellos todos los gastos que el suministro y empleo de materiales y la realización de unidades de

obra puedan ocasionar por cualquier concepto, así como, otros gastos, riegos y gravámenes, aún cuando no figure en el Cuadro de Precios. Los precios serán invariables, cualquiera que sea la procedencia y las distancias de transporte. Las excepciones que pudieran darse a esta norma general, constarán expresamente en el Presupuesto.

Las diversas unidades de obra se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios aplicándoles el coeficiente de subasta si lo hubiera.

La descripción de materiales y unidades de obra figuran en este Capítulo no son exhaustivos, y puede ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifiestamente necesarios para ejecutar una unidad de obra se consideran incluidos en los precios de abono.

5.1.2.- Materiales sustituidos.

En las sustituciones debidamente justificadas y autorizadas, los nuevos materiales serán valorados según los precios que rijan en el mercado en el momento de redactar el documento que autorice la sustitución.

Sí, ajuicio de la Dirección de Obra, la sustitución no estuviera justificada, y por tanto, no se hubiese llevado a cabo, el Contratista no podrá reclamar pago alguno por los trabajos realizados y no terminados en las unidades de obra afectadas por la carencia de material cuya sustitución propuso. Estas unidades de obra podrán ser contratadas de nuevo libremente.

5.1.3.- Unidades de obra no previstas.

Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará contradictoriamente conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del Proyecto.

La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo de la Dirección de Obra y del Contratista. Los nuevos precios, una vez acordados se someterán a la aprobación de la Administración no pudiendo iniciarse la ejecución de dichas unidades en tanto no hayan sido aprobados estos precios.

Los nuevos precios se consideran incorporados, a todos los efectos, a los Cuadros de Precios del Proyecto que sirvió de base para el contrato.

5.1.4.- Obra aceptable e incompleta.

Cuando por cualquier causa fuese necesario valorar obra aceptable, pero incompleta o defectuosa, la Dirección de obra determinará el precio de abono despose de oír a la Contrata; ésta podrá optar entre aceptar el precio y terminar, o rehacer la obra con arreglo a condiciones, siempre dentro de plazo.

5.1.5.- Medición y abono.

La medición y abono se hará por Unidades de obra, del modo que a continuación se detalla para cada uno y con la periodicidad que para cada obra se señala en las Condiciones Particulares.

Todas las medidas se harán en el sistema métrico decimal; la medición de las obras tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renunciara a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso será válido el resultado que la Dirección Técnica consigne.

5.2.- MODIFICACIÓN DE SUELOS

Todas estas labores son realizadas por la contrata de obra civil que debe dejar el terreno preparado para las plantaciones e siembras. Solamente en caso de actuaciones puntuales se deberán realizar los siguientes trabajos.

5.2.1.- Demoliciones y escarificados.

Las demoliciones se abonarán por partida alzada a justificar.

Los escarificados se abonarán por metros cuadrados (m²), realmente ejecutados, según las indicaciones de este Pliego de Condiciones.

5.2.2.- Despeje y desbroce.

Se abonará por metros cuadrados (m² medidos a la terminación de los trabajos.

Esta unidad sólo será de abono en caso de existir consignación presupuestaría para ella.

5.2.3.- Excavaciones.

En caso de realizarse la medición se hará partiendo de los datos tomados antes y después de la excavación: bien levantando los oportunos perfiles transversales o, si el volumen es poco importante, mediante un croquis en que se detallen superficie y profundidad media.

Se abonarán por metros cúbicos (m^3), referidos tal y como se encuentra su composición física actual, al precio por metro cúbico excavado, cualquiera que sea la naturaleza del terreno, el destino que se dé a los productos a la excavación y el estado en que se encuentren los materiales que aparezcan.

5.2.4.- Roturación y nivelación del terreno mediante tractor con trailla.

Se abonará por metros cuadrados (m^2), medidos a la terminación de los trabajos.

5.2.5.- Roturación y nivelación del terreno para formación de tablas de riego.

Se abonará por metros cuadrados (m^2), medidos a la terminación de los trabajos.

5.2.6.- Extracción, acopio y extensión de tierra vegetal.

Se determinará el volumen de los acopios a los treinta días (30 días) de su formación; si fueran a emplearse antes de este plazo se medirán inmediatamente después de haber sido hechos y se deducirá un veinte por ciento (20%) del volumen obtenido.

El abono se hará por metros cúbicos (m^3), y el precio comprende todas las operaciones reseñadas en el artículo correspondiente.

5.2.7.- Refino.

Esta unidad no será de abono ya que su costo se encuentra repercutido en otras unidades.

5.3.- PLANTACIONES Y SIEMBRAS

5.3.1.-Preparación del suelo.

Los desfondes, laboríos e incorporación de abonos y enmiendas; se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2):

Esta unidad sólo será de abono en caso de existir consignación presupuestaría para la misma.

5.3.2.- Precauciones previas a la plantación.

Todas las operaciones comprendidas en el artículo Precauciones Previas a la Plantación, se consideran incluidas en los precios unitarios de plantación y no se abonaran aparte.

5.3.3.- Apertura de hoyos y zanjas.

La apertura de hoyos y zanjas para la implantación de árboles, arbustos, matas y otros vegetales no será de abono ya que su costo se encuentra incluido en otras unidades.

5.3.4.- Instalación de vegetales.

Las unidades de obra comprendidas en el grupo de vegetales se medirán:

Árboles, arbustos y matas por el número de plantas.

Encespedamientos, plantas vivaces bienales y anuales, así como plantas tapizantes se medirán por metros cuadrados (m^2).

Se incluyen en estas unidades todas las labores y materiales indicados para cada especie y variedad en el cuadro de precios.

El abono se hará multiplicando los resultados de las mediciones por los precios unitarios contratados.

5.3.5.- Siembra de pradera rústica.

Las labores de siembra de pradera rústica serán abonadas por metro cuadrado y completamente efectuado y completamente terminado.

5.3.6.– Siembra.

Las labores de siembra serán abonadas por metro cuadrado (m^2) realmente efectuado y completamente terminado.

5.3.7.- Operaciones de mantenimiento.

Las labores de mantenimiento se abonarán en función de lo estipulado en proyecto, según el número de m^2 de siega, abono o unidad de riego, bina, alcorque, etc.

5.4.- UNIDADES DE OBRAS VARIAS

Las unidades de obra para las que no se especifica la forma de medición y abono, lo serán por unidades concretas lineales, superficiales, volumen, peso o unidad específica, según figuren expresadas en el Cuadro de Precios y por el número real de dichas unidades realizadas e incorporadas a la obra en las condiciones prescritas en el presente Pliego.

5.5.- ENSAYOS

Serán de cuenta del Adjudicatario de las obras los gastos ocasionados por las pruebas o ensayos. La Dirección Técnica de las obras podrá ordenar los ensayos que estime convenientes para la buena ejecución de las mismas, debiendo poner el Contratista por su cuenta, los medios necesarios y abonado de las facturas del Laboratorio, hasta un máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata resultante de la liquidación final de las obras.

Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios, serán totalmente de cuenta del Adjudicatario de las obras.

5.6.- VICIOS O DEFECTOS DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cuando la Dirección Facultativa de las obras presumiese la existencia de vicios o defectos de ejecución, sea en el curso de la realización de las obras o antes de su recepción definitiva, podrá ordenar el levantamiento y reconstrucción en la parte o extensión necesaria. Los gastos de estas operaciones serán de cuenta del Contratista cuando se confirmen los vicios o defectos supuestos.

5.7.- MATERIALES SOBRANTES

No se adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

5.8.- CERTIFICACIONES

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de certificaciones expedidas por el Director de la Obra en la forma legalmente establecida.

Estas certificaciones mensuales tendrán la consideración de certificaciones a cuenta de la medición y liquidación final.

5.9.- PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra cubrirá todos los gastos efectuados para la ejecución de la unidad correspondiente, incluido los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en este Pliego de condiciones.

5.10.- PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas se abonarán conforme se indique en este Pliego de Condiciones. En su defecto se considerarán a los efectos de abono:

- a) Como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra con precios unitarios.
- b) Como partidas alzadas de abono íntegro, aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figuren en los documentos contractuales del Proyecto y no sean susceptibles de medición,

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la contrata con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes. Cuando los precios de alguna de las unidades de obra que componen la partida alzada no figuren en los cuadros de precios del Proyecto, se procederá como con las unidades nuevas, de acuerdo con este Pliego.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos en obras a que se refieren, de acuerdo con las condiciones del Contrato y sin perjuicio de la que este Pliego de Condiciones pueda establecer respecto de su abono racionado en casos justificados. Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partida alzada de abono íntegro no figuren en los documentos contractuales del proyecto, o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte, por escrito, el Director de la Obra, contra los cuales podrá recurrir el Contratista en la forma y plazos reglamentados.

5.11.- MATERIALES ACOPIADOS

Los materiales acopiados no serán abonados al Contratista, a no ser que figure lo contrario en este Pliego de Condiciones o se indique su forma de pago en las cláusulas del Contrato.

5.12.- INSTALACIONES Y EQUIPOS DE MAQUINARIAS

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, a no ser que expresamente se indique en el Contrato.

5.13.- EXCESOS INEVITABLES

Los excesos de obra se consideran inevitables se abonarán a los precios que para las unidades reseñadas figuren en el Contrato.

Cuando este Pliego de Condiciones, prevea determinadas tolerancias entre las mediciones de unidades previstas y las finales, el Contratista tendrá derecho al abono de la obra realizada, hasta el límite fijado por la tolerancia prevista, no siendo de abono el exceso de este límite.

6.- CAPITULO VI.- DISPOSICIONES GENERALES

6.1.- DISPOSICIONES APLICABLES.

El Contratista se obliga al cumplimiento de:

Las leyes vigentes, o que pudieran dictarse durante la ejecución de las obras, en materia laboral, de Seguridad Social e higiene en el trabajo.

La legislación de contratos con el Estado, Corporaciones locales, etc., cuando este sea el caso.

Las disposiciones de este Pliego de Condiciones Facultativas.

Los Pliegos de Condiciones Particulares y Económicas que se establezcan para la contratación de estas obras.

El cumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista, o de la infracción de las disposiciones citadas, no implicará responsabilidad alguna para la administración contratante.

6.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MEDIOS AUXILIARES.

El contratista tiene la obligación de ejecutar esmeradamente la obra y cumplir estrictamente las condiciones estipuladas y las órdenes verbales o escritas que les sean dadas por la Dirección de Obra. Si a juicio del Director hubiera alguna parte mal ejecutada tendrá el contratista la obligación de volver a realizarla.

El contratista entregará la obra con todas sus partes completamente terminadas sin dejar residuos.

6.3.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO.

Las descripciones que figuren en un documento del Proyecto y hayan sido omitidas en los demás habrán de considerarse como expuestas en todos ellos. En caso de contradicción entre Planos y Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

La omisión, descripción incompleta o errónea de alguna operación de patente necesidad para llevar a cabo los fines del Proyecto, no exime a la Contrata de realizar dicha operación como si figurase como y correctamente descrita.

6.4. PERMISOS Y LICENCIAS.

La Contrata deberá obtener a su costa todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras.

6.5.- GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos de:

Limpieza y policía de la obra, tanto durante la ejecución como en el momento de su terminación y entrega.

Protección y seguros de la obra en ejecución.

Liquidación y retirada, en caso de rescisión del contrato cualquiera que sea su causa y momento.

Replanteo, análisis, pruebas, etc., que se especifican en los capítulos anteriores del Pliego.



**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y
SALUD**

**PROYECTO DE AJARDINAMIENTO DE UNA FINCA PRIVADA EN
ESTELLA**

Autora: Bianka Espiga Maeztu
Departamento: Producción Agraria
Ingeniero Técnico Agrícola

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

En el proyecto objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se dan todos los supuestos siguientes:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata (PEC) es inferior a 450.759,07 €.
- b) La duración estimada de la obra es de 30 días, no empleándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 ud. trabajo-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).
- d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997, se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.2.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud y de conformidad con lo especificado en el apartado 2 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, es la definición de:

- * Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- * La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- * Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas

alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).

* Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

1.3.- DATOS DEL PROYECTO DE OBRA.

Tipo de obra: AJARDINAMIENTO FINCA PRIVADA EN ESTELLA

Situación: Suelo Urbano Parcela 310

Superficie parcela: 2.166 m²

Superficie área de actuación: 2.166 m²

Población: Estella - Valencia

Proyectista: Biana Espiga Maeztu – Ingeniera Técnica Agrícola.

2.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.

- * Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- * Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre señalización de seguridad en el trabajo.
- * Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- * Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre manipulación de cargas.
- * Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre utilización de equipos de protección individual.
- * Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- * Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- * Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- * Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994).

* Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28/08/70, O.M. 28/07/77, O.M. 04/07/83, en los títulos no derogados).

3.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS.

En el presente apartado se procede a identificar, analizar y a definir las medidas de prevención de riesgos, de modo genérico, en función de las fases en que se divide la presente obra y que son:

3.1.- Movimiento de Tierras

3.1.01.- Desbroce y limpieza del terreno

3.1.02.- Ud. Suministro y Plantación de *Abies concolor*

3.1.03.- Ud. Suministro y Plantación de *Picea concolor* “Glaucá”

3.1.04.- Ud. Suministro y Plantación de *Ginkgo biloba*

3.1.05.- Ud. Suministro y Plantación de *Acer palmatum*

3.1.06.- Ud. Suministro y Plantación de *Salvia officinalis*

3.1.07.- Ud. Suministro y Plantación de *Rosmarinus officinalis*

3.1.08.- Ud. Suministro y Plantación de *Thymus x citrodorus*

3.1.09.- Ud. Suministro y Plantación de *Lavandula officinalis*

3.1.10.- Ud. Suministro y Plantación de *Alba meidilan*

3.1.11.- Ud. Suministro y Plantación de *Ice meidilan*

3.1.12.- Ud. Suministro y Plantación de *Flower carpet red*

3.1.13.- Ud. Suministro y Plantación de *Golden princess*

3.1.14.- Ud. Suministro y Plantación de césped rústico

3.1.15.- Instalación del riego

3.1.16.- Seguridad y salud

3.1.17.- Imprevistos previa autorización de la dirección facultativa

3.1.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales	Protecciones colectivas
Caídas al mismo nivel en el suelo.	Entrega de una normativa de seguridad escrita.	Casco de seguridad.	Maquinaria con las revisiones realizadas.
Caídas por huecos de cerramientos.	Vigilar que el material de trabajo se encuentre en buenas condiciones.	Botas o calzado de seguridad.	Balizamiento zonas de trabajo.
Caídas por resbalones.		Botas de seguridad impermeables.	Señales indicativas de riesgos.
Caídas al hoyo preparado para la plantación del arbolado.		Guantes de lona y piel.	Balizamientos zonas acopios materiales.
		Guantes impermeables.	Balizar excavaciones a 1 m. de bordes.
		Protectores auditivos.	Entibaciones en casos necesarios.
		Cinturón antivibratorio.	Comprobar la existencia de instalaciones anteriores.
		Ropa de trabajo.	
		Traje de agua (impermeable).	

4.- BOTIQUÍN.

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencias en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

5.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El proyecto de ejecución ha previsto el 2% sobre el presupuesto de ejecución material como coste global para la seguridad y salud de la obra.

6.- TRABAJOS POSTERIORES.

De conformidad con el apartado 3 del artículo 6 del Real Decreto 1627/1997 se procede a identificar, analizar y a definir las medidas de prevención de riesgos, de modo genérico, para los previsibles trabajos posteriores.

Reparación, conservación, mantenimiento:

Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales	Protecciones colectivas
Caídas al mismo nivel en suelo. Impacto de elementos de maquinaria por desprendimiento de elementos constructivos por deslizamiento de objetos por rotura debido a la presión del viento por exceso de carga.		Ropa de trabajo.	Señales indicativas de riesgos. Herramientas en buen estado. Protección parte móvil de las máquinas. Bolsas porta – herramientas.

7.- RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER ELIMINADOS.

No existen en la presente obra siempre que se observen y/o cumplan las medidas de seguridad previstas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

8.- TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES (ANEXO II DEL R.D. 1627/97).

No existen en la presente obra.

9.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR.

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de seguridad y salud, o en su defecto será la propia empresa adjudicataria quien propondrá a la Dirección

Facultativa el técnico Coordinador, estableciendo como honorarios el 1% del presupuesto de ejecución material, equivalente a 130 € IVA no incluido.

La designación del Coordinador en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo II del Real Decreto 1627/1977 debiendo exponer en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

10.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, e las actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

11.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirá, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este

Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

12.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS.

El contratista y subcontratista estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley Prevención de Riesgos Laborales y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de los distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los trabajadores en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
 3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas e el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
 4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
 5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el

Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados.

Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

13.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los trabajadores en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.

6. Elegir y utilizar equipos y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

14.- LIBRO DE INCIDENCIAS.

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas que intervienen, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada la anotación el Libro de incidencias, el coordinador estaría obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la inspección de trabajo y seguridad social de la provincia en que se realiza la obra, igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

15.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

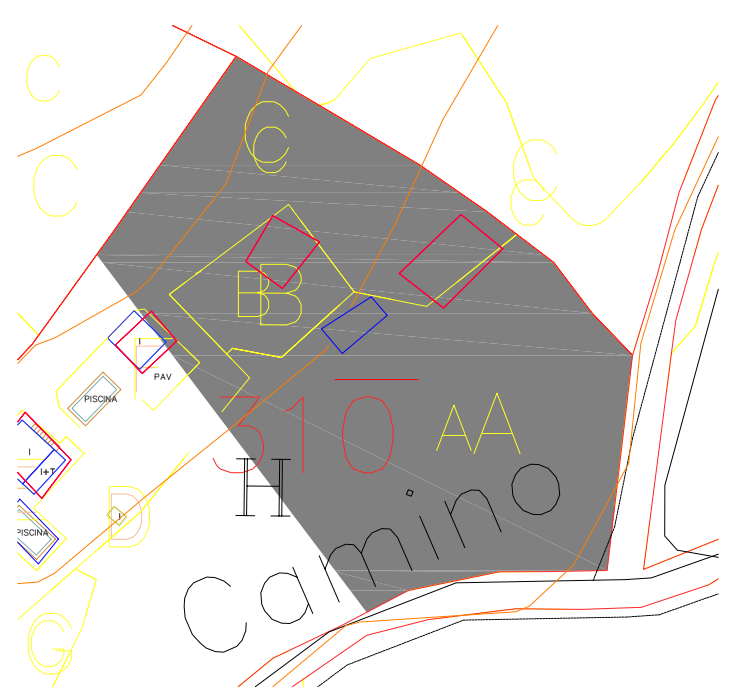
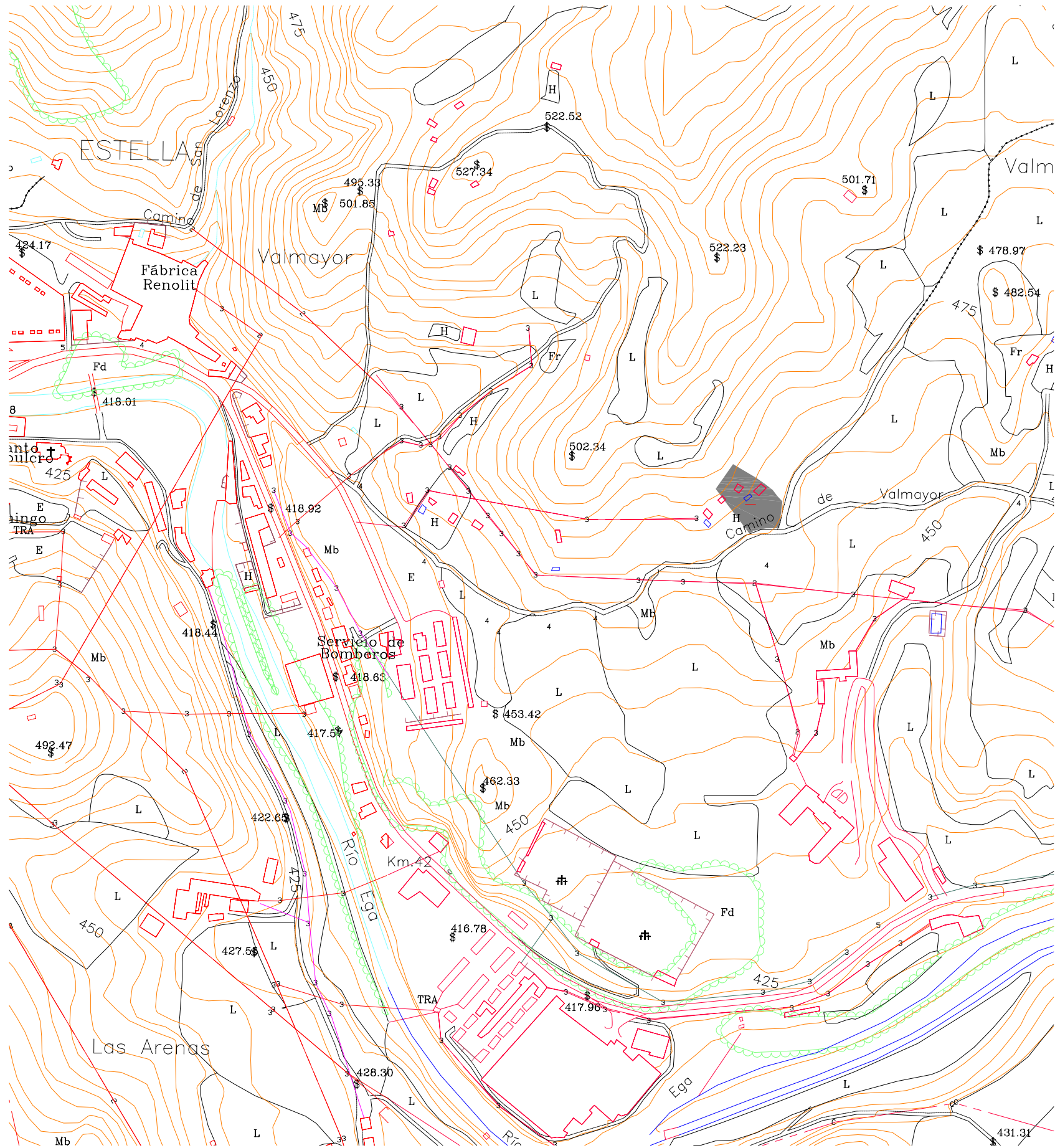
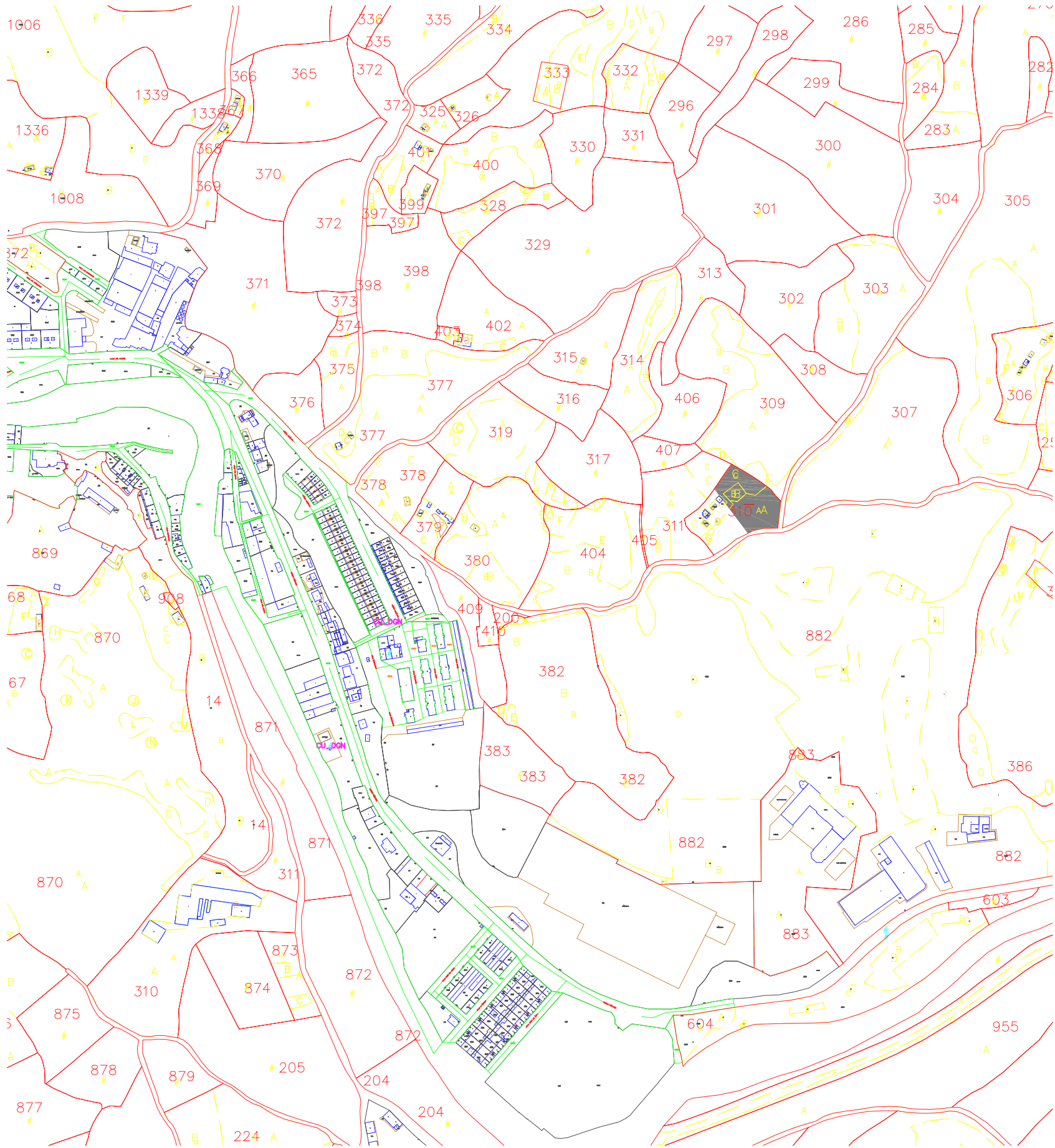
16.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud e la obra.

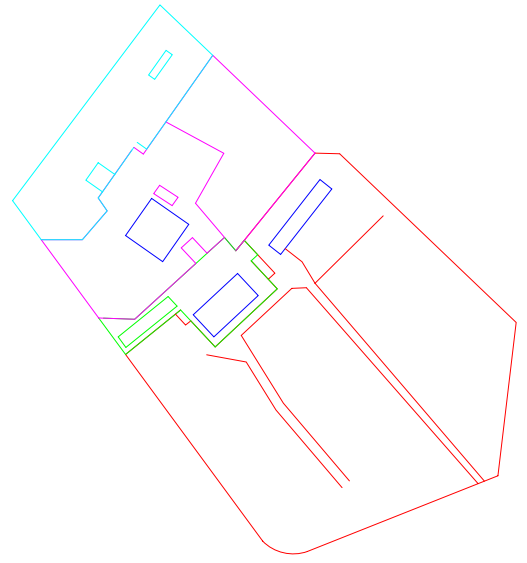
Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

17.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

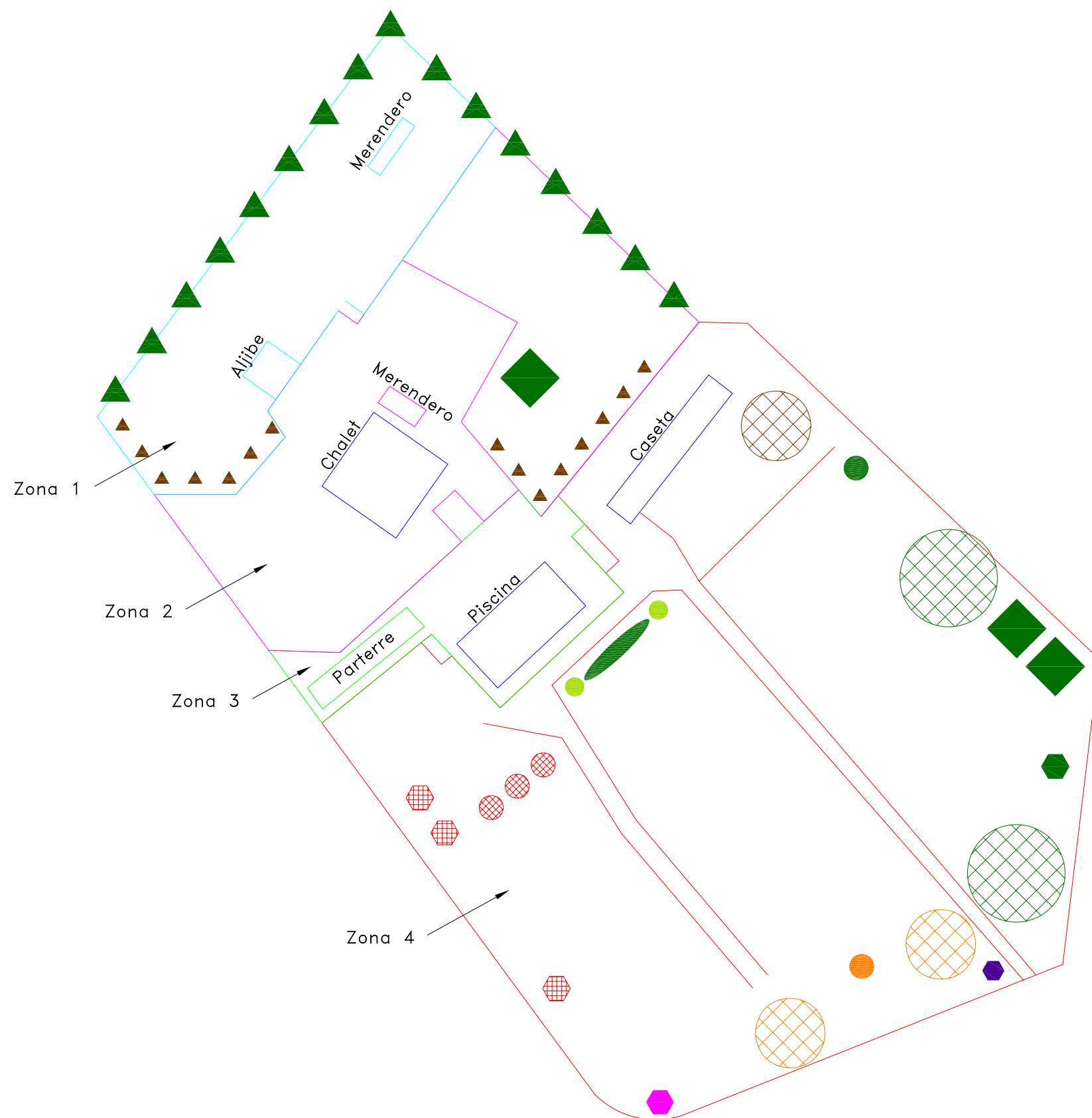


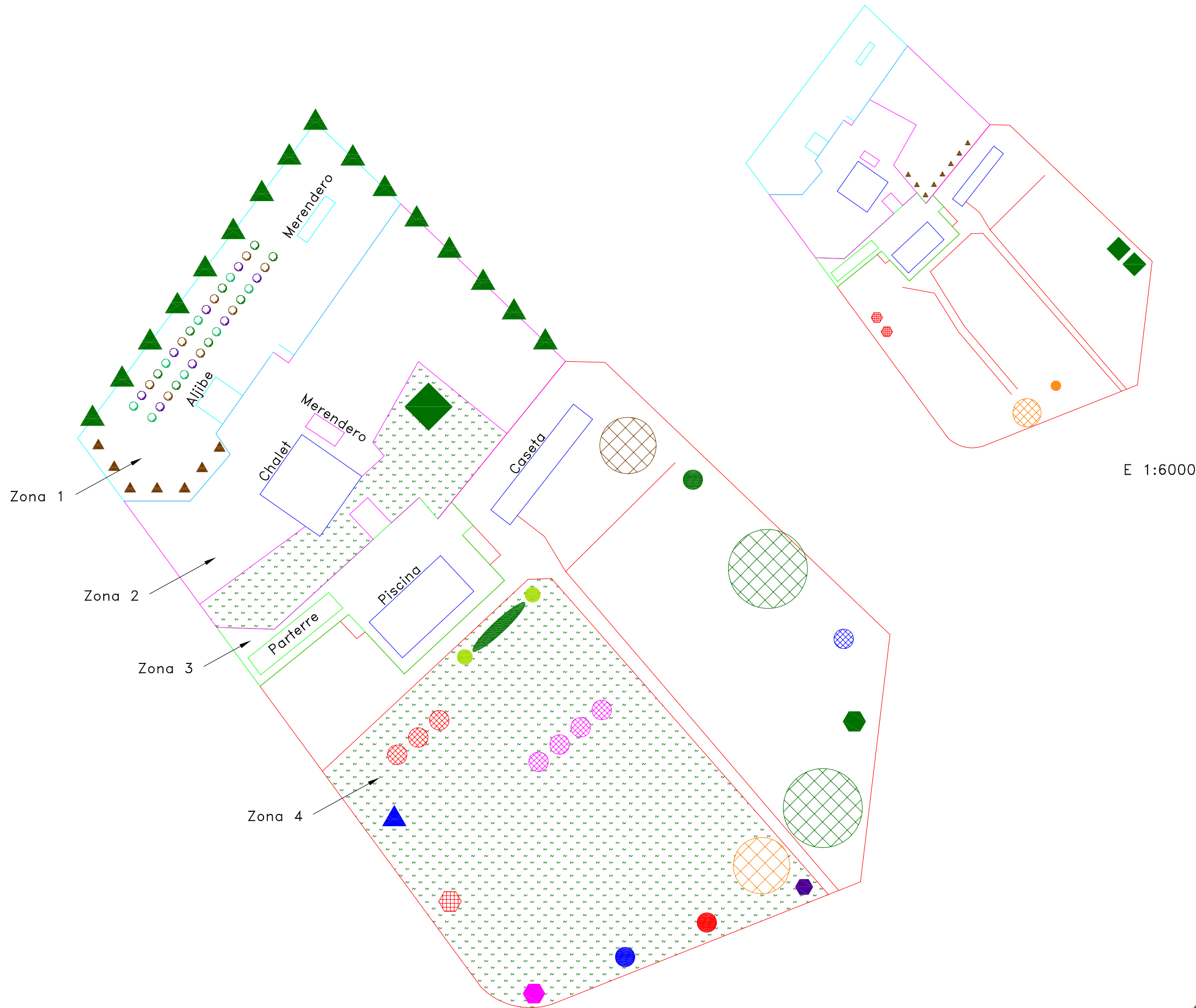
E 1:1000



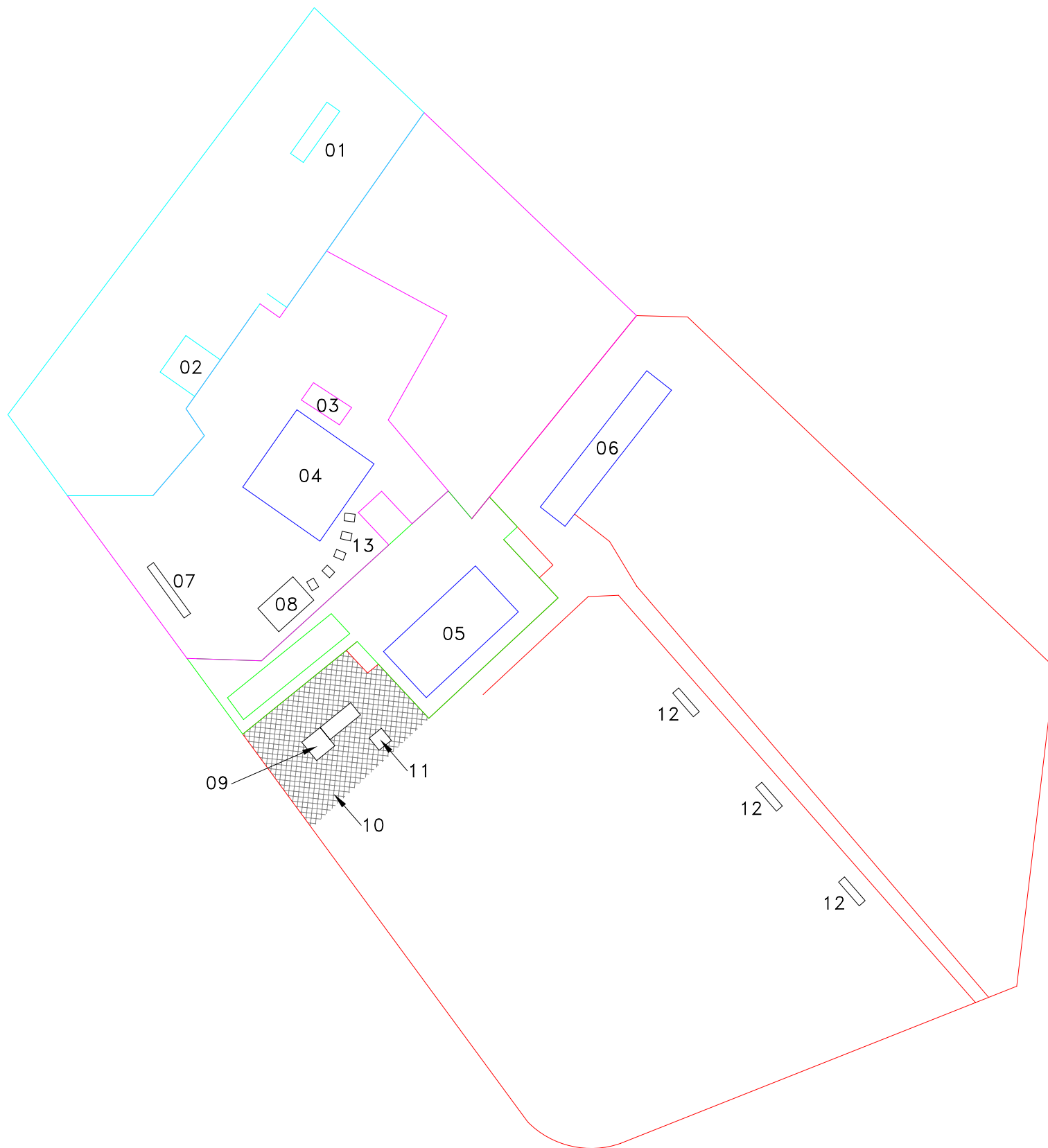
E 1:1000

latitud 42°40'13.13" N
longitud 2°00'53.48" O
elevación 472 m





- Encina *Quercus ilex*
- Zumaque *Rhus coriaria*
- Olivo *Olea europaea*
- Caña común *Arundo donax*
- Cerezo *Prunus avium*
- Higuera *Ficus carica*
- Nogal *Juglans regia*
- Albaricoquero *Prunus armeniaca*
- Endrino *Prunus spinosa*
- Guindo *Prunus cerasus*
- Almendro *Prunus dulcis*
- Peral *Pyrus communis*
- Manzano *Malus x domestica*
- Laurel *Laurus nobilis*
- Rosa Arbustiva *Rosa spp*
- Abeto del colorado *Abies concolor*
- Picea azul *Picea pungens* "Glaucua"
- Ginkgo *Ginkgo biloba*
- Arce japonés *Acer palmatum*
- Césped *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* y *Poa pratensis*
- Salvia *Salvia officinalis*
- Romero *Rosmarinus officinalis*
- Lavanda *Lavandula spp*
- Tomillo Limonero *Thymus x citrodorus*



- 01 Merendero
- 02 Aljibe
- 03 Merendero
- 04 Chalet
- 05 Piscina
- 06 Caseta
- 07 Balancín
- 08 Columpio simple
- 09 Tobogán cabaña
- 10 Pavimento de seguridad
- 11 Juego de muelle
- 12 Banco
- 13 Losetas

